Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia
GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Fortaleza - CE
Sub-Bacia CE-4

Projeto Básico do Remanescente do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Fortaleza/CE - Sub-Bacia CE-4

VOLUME I
Relatório Geral

Cagece

JANEIRO/2021

EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos

Produto: Projeto Básico do Remanescente do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Fortaleza/CE – Sub-bacia CE-4

Gerente de Projetos de Engenharia

Engª. Cailiny Darley de Menezes Medeiros

Coordenação de Projetos Técnicos

Engº. Raul Tigre de Arruda Leitão

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Engº. Celso Lira Ximenes Júnior

Engenheira Projetista

Engª. Larissa Gonçalves Maia Caracas

Topografia

Regina Célia Brito da Silva
César Antônio de Sousa
Wilker da Silva Bezerra
Luis Monteiro Vieira
Carlos Ernesto Ataide Leite
Fábio Henrique Moreira de Castro
Elvileno Gomes da Silva
José Ribamar Elias de Sousa
Marcos da Silva Andrade

Desenhos

Helder Moreira Moura Júnior

João Maurício e Silva Neto

Edição

Janis Joplin S. Moura Queiroz

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

Colaboração

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

APRESENTAÇÃO

Será apresentado o Projeto Básico do Remanescente do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Fortaleza/CE – Sub-Bacia CE-04, elaborado pela VBA CONSULTORES S/C LTDA, de acordo com a solicitação de Protocolo de Nº 0873.000325/2020-77, da CAGECE, cujo objeto é a execução da obra remanescente desta Sub-Bacia CE-04. Este projeto faz parte do Programa SANEAR II.

Este documento é parte integrante do seguinte conjunto de volumes:

- **Volume I – Relatório Geral**
- Volume II – Peças Gráficas:
  - Tomo I – Sistema Coletor Público
  - Tomo II – Estação Elevatória, Emissário, Projetos Complementares/Gerais
  - Tomo III – Detalhamento de Travessias
- Volume III – Memória de Cálculo
- Volume IV – Especificações Técnicas
- Volume V – Projeto Elétrico
- Volume VI – Projeto de Automação
- Volume VII – Projeto de Geotecnia

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

SUMÁRIO

1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL 16
1.1 DADOS GERAIS DE FORTALEZA 16
1.1.1 LOCALIZAÇÃO 16
1.1.2 CLIMA 16
1.1.3 ACESSO 19
1.1.4 TOPOGRAFIA, HIDROLOGIA E GEOLOGIA 19
1.1.5 CARACTERÍSTICAS URBANAS 27
1.1.6 CONDIÇÕES SANITÁRIAS 34
1.1.7 PERFIL SOCIOECONÔMICO 38
1.1.8 PERFIL INDUSTRIAL 43
1.1.9 OUTROS PROGRAMAS 43
1.1.10 CONDIÇÕES AMBIENTAIS 46
1.2 RESUMO TÉCNICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO EXISTENTE 46
1.2.1 DADOS HISTÓRICOS 46
1.2.2 SITUAÇÃO ATUAL 48
2 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA 54
2.1 PARÂMETROS GENÉRICOS 54
2.1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 54
2.1.2 DADOS UTILIZADOS NO DIMENSIONAMENTO (BACIA CE-4) 55
2.1.3 FORMULAÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS 57
2.2 ESTIMATIVA POPULACIONAL 59
2.2.1 DADOS GERAIS 59
2.2.2 DADOS POPULACIONAIS DO MUNICÍPIO SEGUNDO O IBGE 60
2.2.3 DADOS POPULACIONAIS UTILIZADOS NO PROJETO 61
2.2.4 BACIAS BENEFICIADAS COM OS PROJETOS DE ESGOTAMENTO 62
2.3 ESTUDOS DE DEMANDA 62
3 ALTERNATIVAS DESENVOLVIDAS NOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO 66
3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 66
3.2 RESUMO DESCRITIVO DAS ALTERNATIVAS ESTUDADAS 70
3.3 A ALTERNATIVA SELECIONADA 71
4 DETALHAMENTO DA ALTERNATIVA SELECIONADA 73
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA 73
4.2 OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES 76
4.3 O PROJETO ELABORADO 78
4.3.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES 78
4.3.2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS 81
4.3.3 SERVIÇOS DE GEOTECNIA 89
4.3.4 SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA 90
4.3.5 DEFINIÇÃO DAS SUB-BACIAS 91
4.4 DIMENSIONAMENTO DAS OBRAS 93
4.4.1 REDE COLETORA 93

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

4.4.2 COLETORES TRONCO 98
4.4.3 INTERCEPTORES 99
4.4.4 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS 104
4.4.5 EMISSÁRIOS (LINHAS DE RECALQUE) 106
4.4.6 LIGAÇÕES DOMICILIARES E INTRADOMICILIARES 106
4.4.7 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO 107
4.4.8 CORPO RECEPTOR 107
4.4.9 OBRAS COMPLEMENTARES 109
4.5 SERVIÇOS DE DESAPROPRIAÇÃO 110
4.6 MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL 112
4.6.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 112
4.6.2 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS ATUAIS 112
4.6.3 PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS 114
4.6.4 MEDIDAS DE PROTEÇÃO NECESSÁRIAS 118
4.6.5 CUSTOS DAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL 125
4.7 ETAPAS DE CONSTRUÇÃO 125
4.8 DESEMPENHO OPERACIONAL E DE MANUTENÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE 126
4.9 PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO 130
4.10 SOBRE O PROJETO DE CONSTRUÇÃO CIVIL 133
4.10.1 JUSTIFICATIVA DOS TIPOS DE FUNDAÇÕES ADOTADAS 133
4.10.2 PROCESSO CONSTRUTIVO, METODOLOGIA E PLANO DE TRABALHO 134
4.11 RESUMO TÉCNICO 141
5 ANEXOS 145
5.1 BOLETIM DE MEDIÇÃO 145
6 ART 159

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Ficha Técnica

FICHA TÉCNICA - SES

Informações do Projeto

Projeto		
PROJETO BÁSICO DO REMANESCENTE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA/CE - SUB-BACIA CE-4		
Projetista		Programa
ENGª LARISSA GONÇALVES MAIA CARACAS		-
Município	Localidade	Data de elaboração do Projeto
FORTALEZA	FORTALEZA	JANEIRO/2021

População – CE-4

Área	Fonte do Estudo	Método da Estimativa Populacional	População (hab) – Início de Plano	População (hab) – Final de Plano
CE-4	CAGECE/VBA	-	77.731	91.180

Vazões de Projeto – CE-4

Área	INÍCIO DE PLANO - VAZÃO (L/s)			FINAL DE PLANO - VAZÃO (L/s)		
	Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
CE-4	76,45	126,38	206,26	85,08	143,65	237,37

*Vazões para 2ª Etapa

Ligações Domiciliares e Intradomiciliares – CE-4 (Remanescente)

Discriminação	Implantação
Ligações Domiciliares Remanescentes	3.142 UNID*
Ligações Intradomiciliares Remanescentes	3.155 UNID*

*Número de ligações adotadas conforme o Projeto Remanescente de 2017. Não foi possível determinar o número de ligações remanescentes, pois existe uma variação nos serviços das ligações na última medição da Lomacon/Britânia.

Rede Coletora – Remanescente da Sub-bacia CE-4

Micro-bacias	Diâmetro (mm)	Extensão a Executar (m)	Material
MB-G6	150	291,66	PVC Rígido JEI - Ocre
MB-B	150	233,94	PVC Rígido JEI - Ocre
	200	8,12	PVC Rígido JEI - Ocre
	250	89,96	PVC Rígido JEI - Ocre
MB-C	150	9.082,96	PVC Rígido JEI - Ocre
	200	952,39	PVC Rígido JEI - Ocre
	300	319,59	PVC Rígido JEI - Ocre
MB-D	150	2.873,74	PVC Rígido JEI - Ocre
Total		13.852,36	-

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Estação Elevatória de Esgoto – EECE-4.2

Elevatória	Tipo	Quant. Bombas		Q (l/s)	Hman (m)	Potência (CV)
		Ativas	Reserva			
EECE-4.2	Submersível	1	1	77,60	15,42	30,0

Linha de Recalque – EECE-4.2

Elevatória	Localização		Vazão de Projeto (L/s)	Material	Diâmetro	Extensão
	Montante	Jusante				
EECE-4.2	EECE-4.2	SB-D	77,6	PVC DEFoFo	300 mm	593,00

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Considerações

CONSIDERAÇÕES

O projeto em questão apresenta o Remanescente do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Fortaleza/CE - Sub-Bacia CE-04, cujo objeto não foi executado em sua totalidade. A área do presente projeto contempla rede coletora remanescente, estação elevatória remanescente (instalação das bombas e a urbanização da elevatória), extravasor, injetamento na estação elevatória da linha de recalque remanescente, ligações domiciliares e intradomiciliares remanescentes.

Para elaboração deste volume, foram mantidas as mesmas informações do projeto original da VBA Consultores e do projeto remanescente licitado em 2017 pela Cagece, inclusive as mesmas cotas, os detalhamentos, as estimativas de população e demanda, os estudos e as descrições de caracterização da área e a concepção existente, além de algumas melhorias elaboradas pela Hydros e Planejamento S/A no projeto já licitado em 2017.

Para a elaboração deste projeto, a GOMET encaminhou a planta final das medições dos contratos da Passareli/Beta (n° 183/2009-DJU-CAGECE) e da Lomacon/Britânia (n° 164/2017-DJU-CAGECE), medições consideradas na elaboração do remanescente em anexo, demarcando as redes remanescentes que deverão ser executadas neste momento.

No estudo da Rede Coletora, trechos da bacia C foram suprimidos. Isto, em virtude do sistema de drenagem existente ocupar toda a largura de algumas ruas pertencentes a sub-bacia.

A estação elevatória apresenta atualmente a parte estrutural (concreto e alvenaria) executada. Portanto, está sendo considerada neste projeto a execução dos itens remanescentes da elevatória, conforme plantas iluminadas enviadas pela GOMET dos trechos executados e as medições dos dois contratos pela GOMET.

Conclui-se que, com as ações descritas acima, o Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Fortaleza/CE - Sub-Bacia CE-4 atinja sua plena funcionalidade.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE



Introdução

INTRODUÇÃO

A problemática do esgotamento sanitário da Região Metropolitana de Fortaleza, que envolve não apenas a implantação de elementos de infraestrutura de uma área urbana complexa, mas também a prestação sustentada e permanente de um serviço de utilidade pública, com repercussão sobre a saúde pública, sobre o meio ambiente e sobre o desenvolvimento econômico, demonstra que o seu planejamento não pode ser resumido à proposição de um plano de obras, presumivelmente exequíveis.

Nem tampouco permite imaginar que possa ser tarefa para um único agente ou para apenas um só nível de governo, bem como se limitar a poucas alternativas de financiamento.

Uma ação de planejamento, que se relaciona com o saneamento ambiental, deve considerar, ao menos, três aspectos básicos, o primeiro deles inerente a própria conceituação do que seja planejar e os outros mais relacionados com o seu objeto específico, ou seja, os serviços de esgotamento sanitário:

I. A necessidade de autocontrole, de modo a manter permanente atualização;

II. A valorização do relacionamento com as instâncias de poder público, constitucionalmente responsáveis pelo serviço e, sobretudo, com o usuário, principal agente envolvido com o serviço e a sua própria razão de ser;

III. A necessidade de atender aos requisitos do ambiente ecológico (físico, biológico, social ou antrópico).

Nestas circunstâncias e em termos estratégicos, convém que o planejamento dos esgotos da Região Metropolitana de Fortaleza considere:

I. A participação das autoridades institucionais com ingerência na Região, assim como a representação da sociedade;

II. A necessidade de coordenação da totalidade das ações que, em princípio,

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

cabe ao Estado, abrangendo instituições oficiais, o sistema produtivo e a própria população;

III. A integração que garanta a coerência das políticas, das decisões e da execução;

IV. A continuidade, como condição de permanente atualização e de adequação ao longo do tempo, face às alterações da realidade.

Resulta, ainda, que o planejamento não pode ser feito sem uma perfeita compreensão da realidade sobre a qual se pretende agir. Por outro lado, deve caracterizar, como ponto de partida para a alteração da realidade atual, os objetivos e os ideais que compõem o que seria o estado desejado para a RMF, em termos de serviços de esgotamento sanitário, assim como explicitar uma hierarquia de realizações, localizadas no espaço e no tempo, que constituem meios para tornar concreta a transformação pretendida.

Além disso, é necessário considerar, no planejamento, os recursos humanos, financeiros, naturais, materiais e tecnológicos, cuja mobilização é crucial para a efetividade da ação planejada, bem como os arranjos organizacionais e os sistemas de gerência, capazes de transformar, em realidade, as prescrições do plano, ou seja, utilizar os meios e os recursos para atingir metas estabelecidas e chegar ao mais próximo possível dos objetivos que caracterizam o estado desejado.

Finalmente, é necessário considerar o planejamento da implantação das obras componentes do projeto, de modo a que se obtenha o melhor resultado, com a aplicação mais econômica dos recursos. Nesse sentido, é fundamental que se tenha instrumentos para a identificação de problemas e de relacionamentos entre eles, assim como para a preparação, a implantação e o controle de decisões. Entre estes instrumentos, inclui-se, necessariamente, um sistema adequado de informações.

Especialmente em relação aos sistemas, como os de esgotamento sanitário de uma área urbana mais densa, que compreendem redes e cujos benefícios em termos de recuperação de custos só se materializam com o seu efetivo funcionamento, é fundamental considerar a sequência de implantação do sistema, de tal forma que se possa, o mais rapidamente possível, obter os

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

referidos benefícios.

A experiência recente das obras de esgotos de Fortaleza, no âmbito do Programa Sanefor, onde se observa que trechos importantes de rede coletora já construídos ainda não têm condições de realizar efetivamente a coleta e a destinação adequada dos esgotos, e, portanto, o faturamento, recomenda especial atenção a este aspecto do planejamento.

Segundo os conceitos, o planejamento e as metodologias acima expostos, a VBA Consultores elaborou os estudos do Projeto de Esgotamento Sanitário de Fortaleza, o qual contempla as seguintes áreas mostradas na Figura 1.1 a seguir:

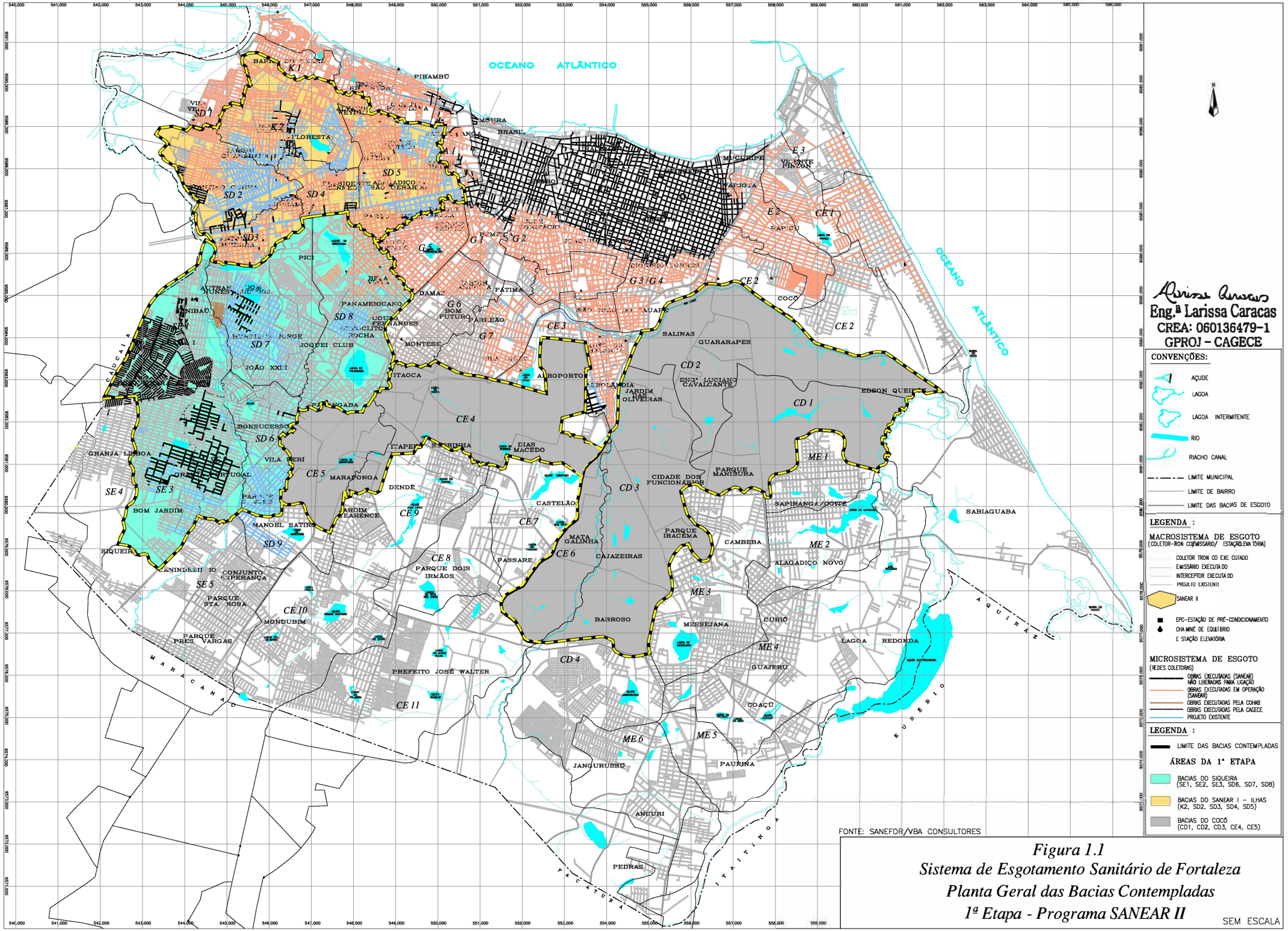
- Bacias do Rio Siqueira: SE1, SE2, SD6, SD7 e SD8;

- Bacias do Rio Cocó: CD1, CD2, CD3, CE4, CE5 e CE6;

- Áreas isoladas das Bacias: K2, SD2, SD3, SD4 e SD5.

O conteúdo básico dos projetos elaborados está de acordo com as recomendações dos termos de referência do contrato, incorporando entre outros, os aspectos técnicos de engenharia, socioeconômicos e ambientais, os quais foram fundamentais para a seleção de alternativas compatíveis com as diretrizes do programa.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE



Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

CONVENÇÕES:

- AÇUDE
- LAGOA
- LAGOA INTERMITENTE
- RIO
- RIACHO CANAL
- LIMITE MUNICIPAL
- LIMITE DE BAIRRO
- LIMITE DAS BACIAS DE ESGOTO

LEGENDA :

MACROSISTEMA DE ESGOTO
(COLETOR-TRONCO/EMISSÁRIO/ ESTAÇÃO ELEVATÓRIA)

- COLETOR TRONCO EXECUTADO
- EMISSÁRIO EXECUTADO
- INTERCEPTOR EXECUTADO
- PROJETO EXISTENTE
- SANEAR II
- EPC-ESTAÇÃO DE PRÉ-CONDICIONAMENTO
- CHA MINÉ DE EQUILÍBRIO E ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

MICROSISTEMA DE ESGOTO
(REDES COLETORAS)

- OBRAS EXECUTADAS (SANEAR) NÃO LIBERADAS PARA LIGAÇÃO
- OBRAS EXECUTADAS EM OPERAÇÃO (SANEAR)
- OBRAS EXECUTADAS PELA COHAB
- OBRAS EXECUTADAS PELA CAGECE
- PROJETO EXISTENTE

LEGENDA :

- LIMITE DAS BACIAS CONTEMPLADAS

ÁREAS DA 1ª ETAPA

- BACIAS DO SIQUEIRA (SE1, SE2, SE3, SD6, SD7, SD8)
- BACIAS DO SANEAR I – ILHAS (K2, SD2, SD3, SD4, SD5)
- BACIAS DO COCÓ (CD1, CD2, CD3, CE4, CE5)

FONTE: SANEFOR/VBA CONSULTORES

Figura 1.1
Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza
Planta Geral das Bacias Contempladas
1ª Etapa - Programa SANEAR II

SEM ESCALA

Diagnóstico da Situação Atual

1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

1.1 Dados Gerais de Fortaleza

1.1.1 Localização

Fortaleza, capital do estado do Ceará, localiza-se na região Nordeste do Brasil, a 3º43'02" de latitude Sul e 38º32'35" de longitude Oeste de Greenwich, distando em linha reta 1.685 Km da Capital do País. A Figura 1.2, a seguir, mostra o mapa de localização da cidade de Fortaleza dentro do contexto da região metropolitana.

Com uma área de 314,90km^2, o município limita-se ao Norte com o Oceano Atlântico e Caucaia; a Leste, com o Eusébio, Aquiraz e o Oceano Atlântico; a Oeste, com o município de Caucaia e Maracanaú ao Sul com os municípios de Maracanaú, Pacatuba, Itaitinga, Eusébio e Aquiraz, todos integrantes da RMF.

1.1.2 Clima

A região em estudo está, integralmente, contida na zona de domínio do clima do tipo AW, da classificação de W. Köppen, tropical Quente Sub-úmido com chuvas de verão e com precipitações máximas no outono.

Em síntese, a região apresenta os seguintes indicadores na caracterização climática:

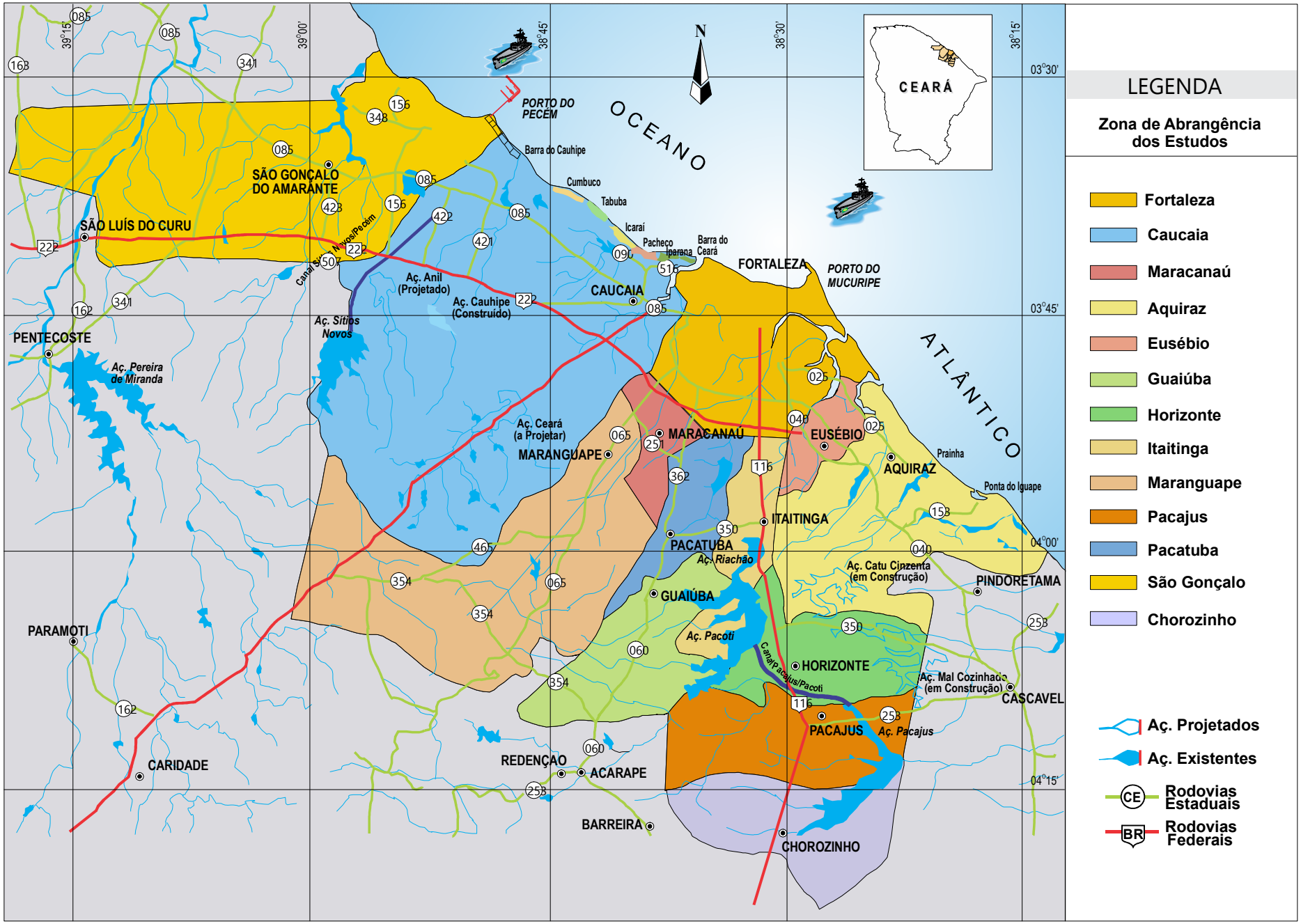
- Pluviosidade média anual. 1.338mm;
- Temperatura do ar:
  - Média das máximas ....30,6°C;
  - Média das mínimas..... .....24,0°C;
  - Média anual ....26,9°C;
  - Máxima absoluta..... .....33,0°C;
  - Mínima absoluta ....21,0°C;
- Umidade relativa média anual..... .....79%;

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

- Evaporação total anual 1.825mm;
- Insolação total anual..... .....2.985 horas;
- Pressão atmosférica ....1.008,6 mb
- Velocidade média anual dos ventos..... .....2,7 m/s;
- Direção predominante dos ventos.....Sudeste

O regime pluviométrico da região é caracterizado pela heterogeneidade temporal, verificando-se uma concentração da precipitação no primeiro semestre do ano, e uma variação em anos alternados de seus totais. Geralmente, a estação chuvosa tem início no mês de janeiro e se prolonga até junho. O trimestre mais chuvoso é o de fevereiro/abril ou o de março/maio, respondendo por 65,0 a 70,0% da precipitação anual. No semestre janeiro/junho, este índice supera 90,0%.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE



Fonte: SUDENE (Cartas 1/100.000) / IPLANCE / VBA CONSULTORES

Figura 1.2 - Mapa de Localização

1.1.3 Acesso

Rodovias: As principais rodovias que ligam Fortaleza a outros centros urbanos do país são as seguintes:

- BR-222 que liga Fortaleza a Marabá-PA (2.225 Km);

- BR-020 liga Fortaleza a Brasília-DF (2.059 Km);

- BR-116 que liga Fortaleza à Cidade de Jaguarão-RS (Fronteira com Uruguai) com uma distância de 4.587 Km, passando por Rio de Janeiro;

- BR-204 que liga Fortaleza a Natal.

A Figura 1.3, a seguir, mostra o mapa rodoviário do estado com destaque para as principais rodovias, que interligam Fortaleza às demais capitais do Nordeste. Além da localização do estado dentro da região da qual faz parte, a Figura 1.3 também mostra o posicionamento da capital cearense no contexto nacional e internacional, com dados, inclusive, sobre o tempo de vôo para as capitais dos principais países do mundo.

1.1.4 Topografia, Hidrologia e Geologia

1.1.4.1 Topografia

O município de Fortaleza tem como principal unidade geomorfológica, a planície fluviomarinha - área plana resultante da combinação de processos de acumulação fluvial e marinha, geralmente sujeita a inundações periódicas.

A topografia da área urbana apresenta poucos pontos notáveis, com cotas oscilando entre 20 e 30 m. Destacam-se as dunas da Praia do Futuro e do bairro do Pirambu. O ponto mais elevado está situado no serrote Ancuri, a 119 m acima do nível do mar. Sua declividade máxima oscila em torno de 5% na maior parte do seu território, causando uma declividade média em torno de 1,5%. Ao sul, sobre as paleodunas recortadas pela drenagem, em áreas já densamente ocupadas, as cotas variam entre 8,0 e 29,5 m.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Esta superfície aplainada com altitudes inferiores a 40m corresponde aos tabuleiros pré-litorâneos e a planície litorânea, onde há ocorrência de rochas sedimentares do grupo barreiras e os terrenos do quaterciário, representados pelas praias, pelas dunas e pelas planícies aluviais.

Observa-se ao Sul, onde há ocorrência de terrenos cristalinos, uma gradativa alteração da paisagem, o que é representado com declividades mais acentuadas, através das serras de Maranguape e de Aratanha, assim como diversos serrotes existentes na área.

Embora as citadas elevações cheguem a atingir mais de 800m de altitude, as mesmas mostram-se praticamente pontuais, tendo em vista que na área como um todo, predominam terrenos cuja altitude é inferior a 80m, com declividade média próxima a 5%.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Figura 1.3 - Estado do Ceará - Principais Meios de Acesso

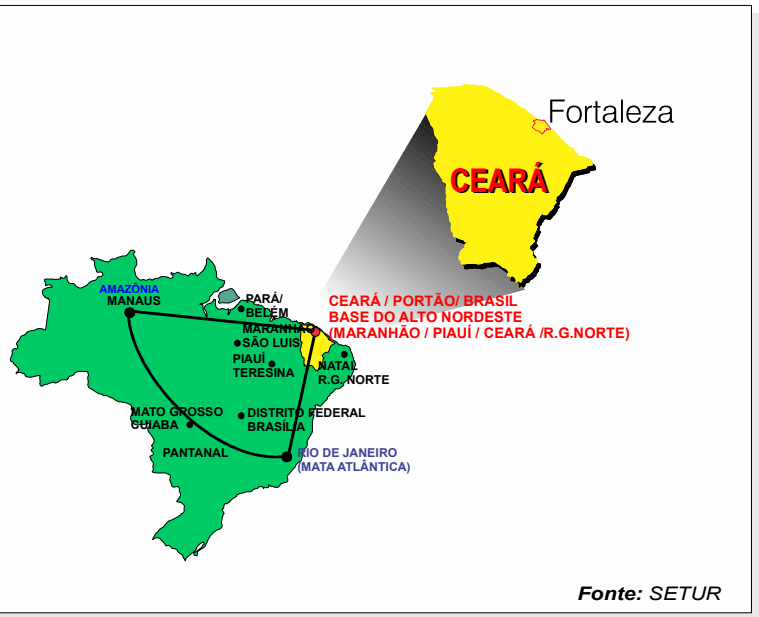


LEGENDA

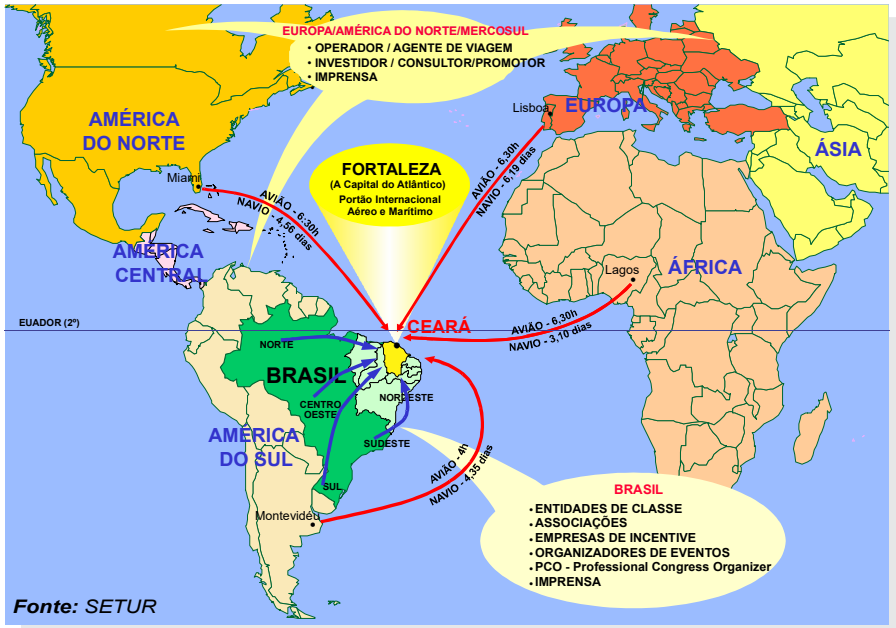
- Rodovias
- Limites Interestaduais
- Capitais
- Principais cidades

Distância (Km)	Aracaju - SE	João Pessoa - PB	Maceió - AL	Natal - RN	Recife - PE	São Luís - MA	Salvador - BA	Teresina - PI
FORTALEZA	728	675	974	523	788	999	1317	670

Fonte: Guia Quatro Rodas - 2000



Fonte: SETUR



Fonte: SETUR

1.1.4.2 Hidrologia

1.1.4.2.1 Recursos Hídricos Superficiais

Tendo em vista que o núcleo urbano de Fortaleza é interceptado pelas bacias hidrográficas dos rios Cocó/Coaçu e Ceará/Maranguape, além das faixas FLED (Faixa Litorânea de Escoamento Difuso), será apresentada, a seguir, uma breve descrição da fisiografia destas duas bacias.

a) Bacia do Rio Cocó / Coaçu - Caracterização Geral

A Bacia do Rio Cocó ocupa uma área de 517,2 km², onde 195,7 correspondem a sub-bacia do Rio Coaçu. A área citada está inserida em quatro municípios, conforme descrito a seguir:

Área de Abrangência – Bacia do Rio Cocó

Município	Área	%
Fortaleza	215,90 km²	41,70
Aquiraz	76,30 km²	14,80
Maranguape	55,40 km²	10,70
Pacatuba	169,60 km²	32,80
Área Total	**517,20 km²**	**100,00**

O divisor da bacia tem extensão total de 110 km. A extensão do Rio Cocó é de 45,00 km. O perímetro da sub-bacia do Coaçu é de 71,20 km, tendo este afluente à extensão de 33,60 km.

O rio Cocó drena uma área de 321 km², se desenvolvendo no sentido Sul/Norte por longo trecho de seu percurso, formando, em direção a foz, uma acentuada curva de Sudoeste para Leste. Sua confluência com o rio Coaçu, seu principal afluente, se dá bastante próximo ao litoral, fazendo com que estes praticamente apresentem comportamento de bacias independentes.

Do ponto de vista da produção de deflúvios, de acordo com o Plano Diretor de Drenagem de Fortaleza, a citada bacia pode ser dividida em 3 sub-bacias:

- Parte Superior, controlada pelo Açude Gavião, cuja área é de 91,36 km²;

- Área situada à jusante do açude referido, drenado pelo rio Cocó, e também área drenada

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

pelo riacho Lameirão, cuja confluência com o rio Cocó se faz dentro do município de Fortaleza, totalizando 230,20 km²;

- Área da Bacia do Coaçu, que representa 195,70 km².

O relevo da área em foco é menos acentuado do que aquele da Bacia do Ceará e do Maranguape. Área significativa da parte média, bem como toda parte inferior da bacia, situa-se em cotas inferiores a 40 m.

Do ponto de vista de produção de deflúvios, a sub-bacia correspondente ao Açude Gavião, é a que apresenta maior potencialidade de picos elevados de enchentes. Quanto às demais, em função de suas características de forma, as possibilidades de ocorrência de tal fenômeno são bem mais reduzidas.

O Plano Diretor de Drenagem – PDD – define como zonas a merecer tratamento especial, aquelas situadas à margem do rio Cocó, no seu trecho terminal, a jusante da BR-116, limitada pela cota 5.

Após adentrar o território da Cidade de Fortaleza, o rio Cocó tem sua mata ciliar substituída por áreas urbanizadas, podendo ser observadas, ao longo do seu percurso, apenas pequenas manchas esparsas bastantes degradadas. A mata ciliar do rio Coaçu, por sua vez, apresenta, ao longo do seu traçado, o predomínio de vegetação de porte arbóreo.

b) Bacia dos Rios Ceará e Maranguapinho - Caracterização Geral

Estes dois rios drenam uma área de 789,0 km², totalmente contida na RMF, mais especificamente nos municípios de Fortaleza (96,5 km²), Caucaia (495,3 km²) e Maranguape (198,3 km²). Observar que a área drenante situada no município da capital corresponde somente a 12% da área total.

A bacia do Rio Maranguapinho/Siqueira drena uma área de 220,5 km², sendo o perímetro de 100 km e a extensão do curso principal de 34 km.

Do ponto de vista da drenagem urbana de Fortaleza, ao Rio Maranguape, cabe parcela mais significativa, uma vez que seu baixo curso se desenvolve na área urbana da capital cearense.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Com uma configuração espacial retangular a bacia do rio Ceará drena uma área de 555,9 km², se desenvolvendo no sentido Sudoeste-Norte ao longo de 52,5 km.

A exemplo do que ocorre com o Sistema Cocó/Coaçu, o rio Maranguape, único tributário de nível significante na bacia, une-se ao rio principal apenas próximo à sua foz, não exercendo muita influência sobre a fluviometria da bacia como um todo, comportando-se como uma bacia independente.

O Rio Maranguape tem a cobertura vegetal de suas nascentes preservada, sendo composta por vegetação de porte arbóreo. Ao longo do seu traçado, a mata ciliar apresenta alternância do predomínio de vegetação de porte arbóreo e de arbustivo, situação que se altera após o rio adentrar a Cidade de Fortaleza. A partir deste ponto, sua mata ciliar já praticamente erradicada, foi substituída por áreas urbanizadas, ocorrendo apenas em pequenas manchas bastante dispersas.

Composto por cursos d'água de caráter intermitente, que fluem somente durante a época das chuvas, o Sistema Ceará/Maranguape apresenta fluviometria perene apenas no trecho do rio Ceará que sofre a penetração das marés, formando um estuário composto por 639 ha de vegetação de mangue. Ocorrem na região de baixo curso inúmeras lagoas, com destaque para as lagoas da Parangaba e do Porangabuçu, ambas situadas na malha urbana de Fortaleza.

O nível de açudagem do Sistema Ceará/Maranguape pode ser considerado pouco representativo, sendo composto apenas por reservatórios de pequeno e de médio porte, não contando com açudes que permitam a perenização dos seus cursos d'água. O volume d'água armazenado em açudes interanuais perfaz 2,6 milhões de m³. O referido sistema conta com um reservatório com implantação proposta no programa de açudagem, o açude Ceará (25,0 hm³), situado no município de Caucaia.

1.1.4.2.2 Recursos Hídricos Subterrâneos

Os recursos de água subterrânea existentes no território do município de Fortaleza estão representados pelos aquíferos sedimentares, Aluvial, Barreiras e Dunas. As Aluviões apresentam permeabilidade elevada a média, tendo sua alimentação assegurada pelas precipitações e pelas infiltrações laterais, provenientes dos cursos d'água nos períodos de enchentes. Funcionam como

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

exutórios, a evapotranspiração e os rios para os quais as águas do aquífero são drenadas no período de estiagem.

O potencial hidrogeológico explorável deste aquífero, na área em apreço, é considerado muito elevado a elevado. Quanto à qualidade das águas, as Aluviões apresentam águas de boa potabilidade, com resíduo seco, quase sempre, inferior a 500mg/l. Entretanto, a intervenção marinha se faz sentir de forma notável, fazendo com que o bombeamento de poços nas Aluviões, geralmente cause salinização das águas subterrâneas, tornando-as impróprias para o consumo. Apresentam boa permeabilidade e boa capacidade de armazenamento (porosidade), além de nível estático pouco profundo, o que reflete riscos médios a elevados de vulnerabilidade a poluição.

1.1.4.3 Geologia

Em termo geológico, a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) é composta por dois domínios litológicos assim definidos, as coberturas sedimentares cenozóicas, representadas pelo Grupo Barreiras, coberturas Colúvio-eluviais, Aluviões, Dunas Móveis, Paleodunas e depósitos de praia, e as rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino. Estas últimas representadas, principalmente, pelos Complexos Gnaíssico-migmático e Granitóide-migmático, além de rochas plutônicas granulares e de corpos vulcânicos alcalinos.

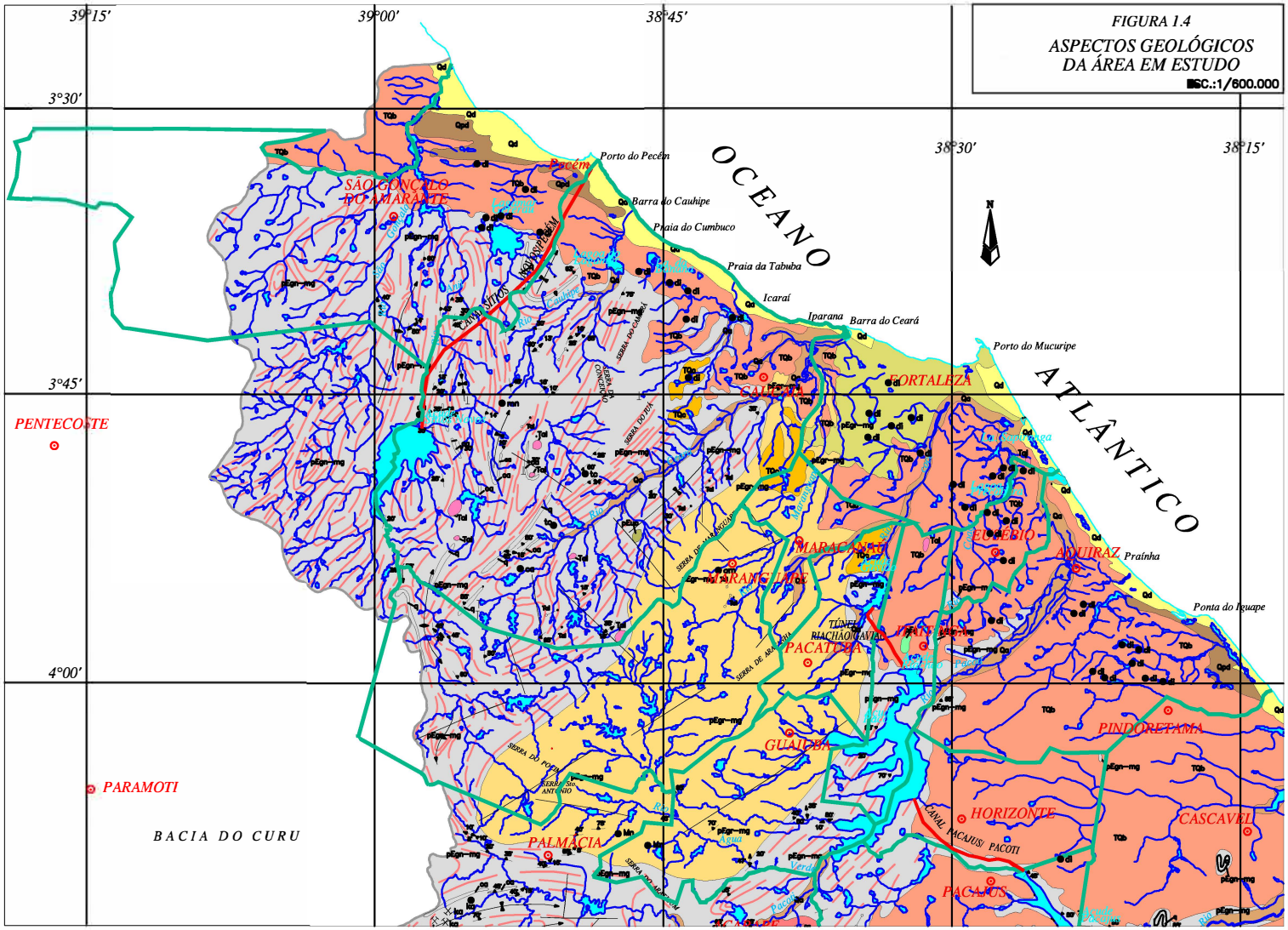
A Figura 1.4 mostra a distribuição, na Região Metropolitana de Fortaleza, das unidades geológicas supramencionadas, as quais são descritas a seguir:

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

FIGURA 1.4

ASPECTOS GEOLÓGICOS DA ÁREA EM ESTUDO

ESC.:1/600.000


39°15'
39°00'
38°45'
38°30'
38°15'
3°30'
3°45'
4°00'
OCEANO ATLÂNTICO
N
Porto do Pecém
Pecém
Barra do Cauhipe
Praia do Cumbuco
Praia da Tabuba
Icaraí
Iparana
Barra do Ceará
Porto do Mucuripe
Praínha
Ponta do Iguape
SÃO GONÇALO DO AMARANTE
PENTECOSTE
PARAMOTI
BACIA DO CURU
CAUCAIA
FORTALEZA
EUSÉBIO
AQUIRAZ
MARACANAÚ
MARANGUAPE
PACATUBA
GUAIÚBA
PALMÁCIA
PINDORETAMA
HORIZONTE
CASCAVEL
PACAJUS
TÚNEL RIACHÃO/JAIBA
CANAL PACAJUS/ PACOTI
SERRA DE ARATANHA
SERRA DO PITOMBEIRA
SERRA DO PUTIM
SERRA DO ANTÔNIO
SERRA DO MARANGUAPE
SERRA DO CAMUCIM
SERRA DO CAUHIPE
SERRA DA JOAPA
SERRA DE MARACANAÚ
Rio Curu
Rio Canindé
Rio Mundaú
Rio Juá
Rio Verde
Rio Pacoti
Rio Pacatuba
Rio Ceará
Rio Maranguapinho
Rio Cocó
Rio Pirapora
Rio Siupé
Rio Catu
Rio Juá
Rio Arrombado
Rio Cauhipe
Rio Cumbuco
Rio Caucaia
Rio Jacarecanga
Rio Maranguapinho
Rio Cocó
Rio Pacoti
Rio Pacatuba
Rio Juá
Rio Verde
Rio Arrombado
Rio Siupé
Rio Catu
Rio Pirapora

1.1.5 Características Urbanas

1.1.5.1 Dados Populacionais

A Região Metropolitana de Fortaleza é constituída por 13 municípios, onde, de acordo com o Censo do IBGE – Ano 2000, residiam, na zona urbana, uma população de 2.621.906 habitantes, o que corresponde a aproximadamente 49% da população urbana total do Estado. Esse adensamento populacional é resultado de uma acelerada migração da zona rural para os centros urbanos, o que confere às cidades uma sobrecarga na infraestrutura básica de serviços essenciais, especialmente em Fortaleza.

De acordo com o IBGE, a taxa de crescimento da população do município de Fortaleza, registrada no período de 1996/2000, foi da ordem de 2,13% a.a. Observa-se através do Quadro 1.1, a seguir apresentado, que do período de 1970 a 2000, a taxa de crescimento vem diminuindo, porém, a taxa registrada de 1996/2000 foi a mesma do período anterior (1991-96), ou seja, 2,13%. Deve-se observar quanto ao comportamento da RMF, cujo crescimento foi da ordem de 2,78% a.a., portanto, maior do que aquela da capital de forma isolada.

Atualmente, reside, na zona urbana das sedes municipais que compõem a Região Metropolitana, cerca de 2.621.906 habitantes. O Quadro citado traz as populações residentes nos municípios da RMF, a partir do censo de 1970, bem como as taxas de crescimento intracenso verificadas. Todas as taxas (períodos de 70/82, 82/91, 91/96 e 96/2000) foram calculadas levando em consideração a população urbana da sede dos municípios. Ressalta-se, porém, que no caso específico de Fortaleza, toda a área do município é considerada urbana, portanto, a taxa apresentada refere-se ao crescimento urbano da sede do município.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Quadro 1.1 – RMF - População Urbana e Taxas de Crescimento

Estado / Município	População Urbana					Taxa de Crescimento (%)			
	Sede					Sede			
	1970	1982	1991	1996	2000	1970/82	1982/91	1991/96	1996/00
Ceará	1.762.895	2.810.351	4.162.007	4.713.311	5.304.554	3,96	4,46	2,52	3,00
RMF	899.432	1.460.712	2.092.674	2.349.137	2.621.906	4,12	4,08	2,34	2,78
Município da RMF									
Fortaleza	857.980	1.307.611	1.768.637	1.965.513	2.138.234	3,57	3,41	2,13	2,13
Caucaia	8.320	68.033	66.499	84.215	108.256	19,14	-0,25	4,84	6,48
Maracanaú	5.885	30.903	133.315	132.969	139.394	14,82	17,64	-0,05	1,19
Aquiraz	1.974	10.171	15.901	19.439	54.781	14,64	5,09	4,10	29,57
Eusébio			20.410	27.206	31.505			5,92	3,74
Guaiúba			6.750	7.697	8.927			2,66	3,78
Horizonte			9.336	13.465	26.267			7,60	18,18
Itaitinga				13.203	15.860				4,69
Maranguape	12.748	20.082	33.589	39.505	43.852	3,86	5,88	3,30	2,64
Pacajus	5.551	12.905	21.931	26.955	32.887	7,28	6,07	4,21	5,10
Pacatuba	3.637	4.818	7.298	7.960	9.648	2,37	4,72	1,75	4,93
São Gonçalo	1.642	2.268	4.709	5.529	6.370	2,73	8,46	3,26	3,60
Chorozinho	1.695	3.921	4.299	5.481	5.925	7,24	1,03	4,98	1,97
TOTAL	**899.432**	**1.460.712**	**2.092.674**	**2.349.137**	**2.621.906**				

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (1970-1980-1991 - contagem 1996-2000)

(*) Populaç~co obtida do Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE

1.1.5.2 Tendências de Expansão Urbana e Uso e Ocupação do Solo

A área do Município de Fortaleza é de 336 km² e a altitude média é em torno de 20 m. A estrutura urbana da capital cearense caracteriza-se, principalmente, por sua formação radiocêntrica, com as grandes vias de penetração regional convergindo para o centro histórico da cidade.

A ocupação mais acelerada do município ocorre na direção Sudoeste, enquanto que a ocupação mais rarefeita observa-se a Leste e a Sudeste, devido às barreiras físicas representadas pelo rio Cocó, pelas dunas e pelo elevado preço do solo urbano.

A concepção básica do Plano Diretor consiste na descentralização relativa de atividades do núcleo central de Fortaleza para outras áreas do município e dos municípios limítrofes, incentivando a criação de pólos de adensamento. Este núcleo central ou comercial da cidade corresponde à parte antiga, caracterizada pelo comércio varejista, pelo setor bancário, pela hotelaria, etc.

As indústrias localizam-se na Barra do Ceará, Avenida Francisco Sá, Porto do Mucuripe e, principalmente, no Distrito Industrial, no limite Sul do município.

O zoneamento do uso e a ocupação do solo em Fortaleza não consideraram a infraestrutura

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

sanitária existente ou projetada para a cidade, impossibilitando, muitas vezes, de resolver de forma sanitariamente correta, os problemas de esgotamento das águas residuais, como estabelece o Código de Obras e Posturas do Município de Fortaleza.

As áreas inadequadamente ocupadas nas vias naturais de drenagem acarretam problemas de áreas alagáveis em diversos pontos do município, sendo necessário um controle preventivo do uso e ocupação do solo urbano e a implantação das obras componentes do plano diretor de drenagem urbana visando à melhoria do sistema.

1.1.5.3 Características Urbanas das Diversas Bacias Relacionadas à Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS)

A lei de uso e ocupação do solo (LUOS), Lei nº 7.987 de 23 de dezembro de 1996, faz uma caracterização para a ocupação da cidade em duas categorias, a do microzoneamento em que são estipulados padrões urbanísticos como taxa de ocupação e de permeabilidade, de índice de aproveitamento, de fração do lote, de altura máxima da edificação e de dimensões mínimas de lotes; e a do sistema viário em que classifica as vias em expressas, em arteriais, em coletoras, em locais e em comerciais.

O microzoneamento enquadra-se em três macrozonas classificadas, como a própria exposição de motivos da lei, em:

- Macrozona Urbanizada (MU): constituindo-se da área do município atendida integralmente pela rede de abastecimento d'água e parcialmente pela rede de esgoto, inclusive as expansões projetadas, em que se verifica a maior concentração da população e das atividades urbanas com as melhores condições de infraestrutura;

- Macrozona Adensável (MA): constituindo-se da área do município atendida em parte pelo sistema de abastecimento d'água, sem sistema de coleta de esgoto, em que se verifica uma tendência de expansão das atividades urbanas, possibilitando o ordenamento e o direcionamento da implantação da infraestrutura sem prejuízo da ocupação existente;

- Macrozona de Transição (MT): constituindo-se da área do município não adensada, sem infraestrutura de água e de esgoto, com características urbanas e rurais, configurando-se

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

como área de reserva para a expansão urbana.

A seguir, é apresentado o Quadro 1.2 que mostra a relação das bacias contempladas com os projetos do Programa SANEAR II, bem como suas características urbanas relacionadas ao microzoneamento da Lei de Uso e Ocupação do Solo, incluindo os mais determinantes parâmetros urbanos na sua ocupação, que são o índice de aproveitamento e a fração básica para o uso residencial.

1.1.5.4 Áreas com Riscos de Inundações Periódicas e Favelas

Na Região Metropolitana de Fortaleza, a ocupação indiscriminada, ao longo da rede de drenagem, tem se tornado cada vez mais intensa, principalmente pela proliferação de favelas nas margens dos cursos e mananciais d'água que banham a área urbana. Esse processo de ocupação, que se mostra crescente a cada período de seca em virtude do êxodo rural, aliado a outros de ordem política e socioeconômica, tem contribuído significativamente para exacerbar a incidência das enchentes, através do assoreamento dos cursos d'água, causada pela remoção da cobertura vegetal marginal e pelo lançamento de lixo e de outros dejetos nesses ambientes.

Na Cidade de Fortaleza, onde este problema já atinge níveis preocupantes, os loteamentos, os aterramentos e as invasões atingiram só nos últimos 15 anos, cerca de 40,0% das lagoas existentes neste núcleo urbano. Destas, pelo menos 11,0% desapareceram.

Sendo assim, a cada período de precipitações intensas, situações de calamidade pública estabelecem-se nessas zonas. De acordo com dados da Defesa Civil Estadual, citado por Brandão (1998), no ano de 1995, quando se registrou em Fortaleza uma das quadras invernosas mais severas da última década (1.460mm no período janeiro/abril), 1.705 famílias foram desalojadas, temporariamente impossibilitadas de ocuparem suas casas, e 251 ficaram desabrigadas, ou seja, perderam suas casas em consequência dos alagamentos ao longo dos rios Cocó e do Maranguape, tributário do Ceará. A Figura 1.5, a seguir, mostra a localização das principais áreas de risco existentes na região urbana da capital cearense.

As enchentes contribuem para agravar mais a situação dessas comunidades, favorecendo o aumento dos índices de doenças, principalmente aquelas de veiculação hídrica, acarretando problemas de saúde pública.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Quadro 1.2 - Características Urbanas Relacionadas ao Microzoneamento da Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS) das Diversas Bacias do SANEAR II e Comentários Sobre a Ocupação

Sub Bacia	Micro Zona	Ind. Aprov.	Fração Lote (m²)	Características / Comentários
CD1	ZA 2.2	2,0	140,00	Média densidade
	ZA 3	1,5	200,00	Baixa densidade
	ZA 4.1	1,0	-	Baixa densidade, sem uso multi familiar
				Área não muito adensada atualmente, mas em franco processo de ocupação tanto com os usos residenciais unifamiliar e multifamiliar assim como de comércio e serviços, motivados pela tendência de crescimento da cidade nesta direção reforçado tanto pela implantação de uma importante via (Av. Washington Soares) como pela existência de loteamentos com disponibilidade de terrenos.
CD2	Área preservada		-	Atividades restritas, quase sem ocupação
	Área proteção	0,6	-	Atividades restritas Índice de aproveitamento muito baixo
	ZA 2.2	2,0	140,00	Média densidade
	ZA 4.1	1,0	-	Baixa densidade Sem uso multifamiliar
				Área com grande parte ao norte ocupada pela preservação e proteção do Rio Cocó. Existindo mais ao centro e sul áreas em processo de ocupação semelhantes ao da Sub Bacia CD1
CD3	Área proteção	0,6	-	Atividades restritas Índice de aproveitamento muito baixo
	ZA 1	2,0	100,00	Média / Alta densidade
	ZA 2.1	1,0	140,00	Baixa densidade
	ZA 3	1,5	200,00	Baixa densidade
	ZA 4.2	1,0	-	Baixa densidade sem uso multifamiliar
				Área caractereizada pela passagem da BR-116 onde se desenvolve ao longo da mesma ativadades comerciais e de serviços de maior porte.
CE4	Área institucional			Uso institucional
	ZA 4.2	1,0		Baixa densidade sem uso multifamiliar
	ZU 3.4	1,5	100,00	Média densidade
				Área constituida em sua maior parte pela área institucional do aeroporto com o uso institucional do mesmo.
CE5	ZU 3.4	1,5	100,00	Média densidade
				Área cortada pela via férrea, hoje em implatação o metrofor estando a sua maior parte na macrozona urbanizada ZU 3.4
SD6	ZU 4.2	1,0	100,00	Média densidade
	ZU 3.4	1,5	100,00	
				Área residencial de menor poder aquisitivo cortada pela via que dá acesso à Maranguape (Av. Osório de Paiva)
SD7	ZU 4.2	1,0	100,00	Média densidade
	Área institucional	-	-	Uso institucional
				Área residencial com pequeno trecho da área institucional do Campus do Pici
	Área preservada	-	-	Atividades restritas, quase sem ocupação
	Área proteção	0,6	-	Atividades restritas Índice de aproveitamento muito baixo

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

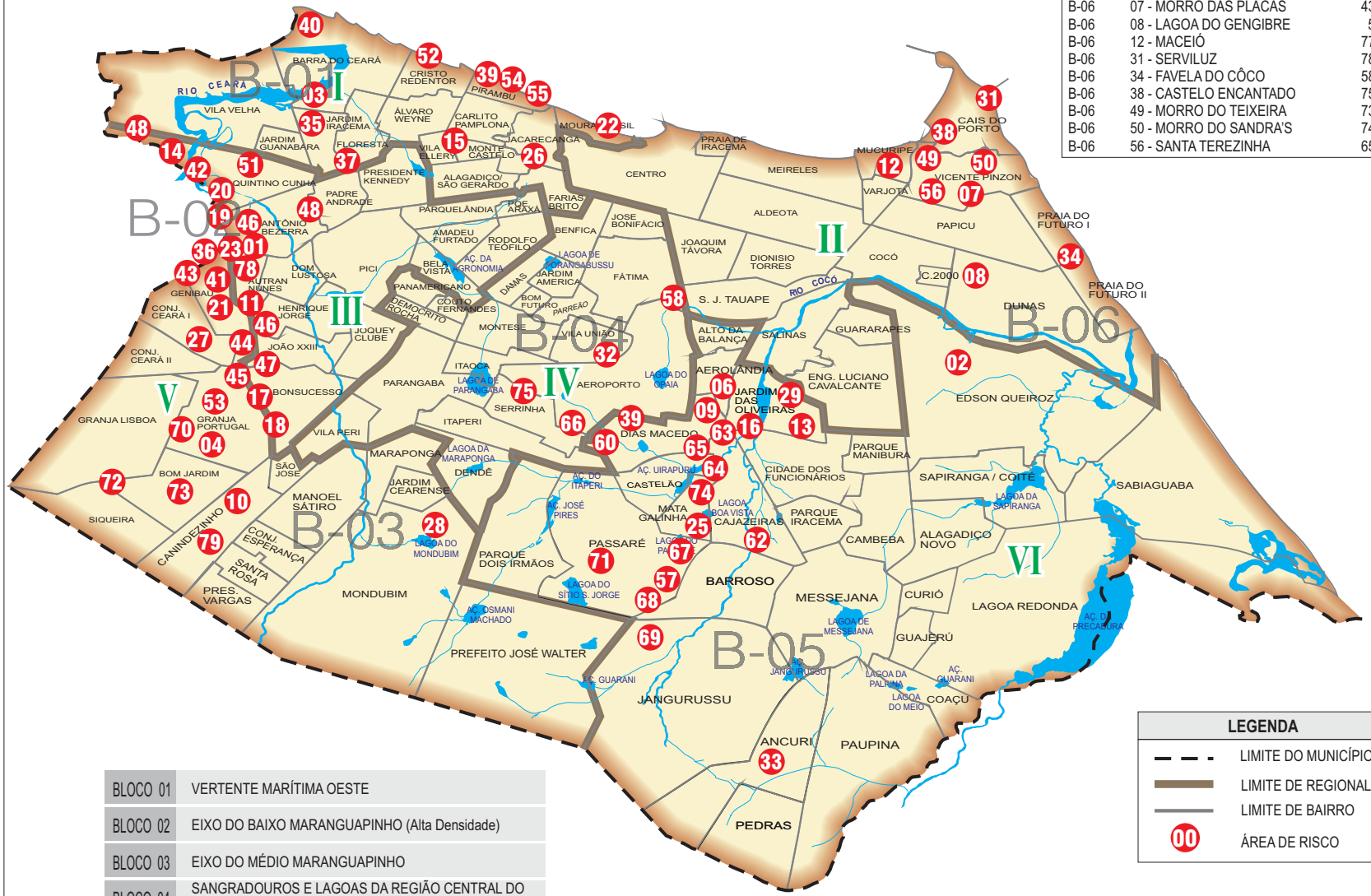
Sub Bacia	Micro Zona	Ind. Aprov.	Fração Lote (m²)	Características / Comentários
SD8	Área institucional	-	-	Uso institucional
	ZU 4.2	1,0	100,00	Média densidade
	ZU 7	2,0	200,00	Média densidade
	ZU 3.4	1,5	100,00	Média densidade
				Caracterizada pela lagoa de Parangaba com suas faixas de preservação e proteção e pela área institucional do Campus do Pici com adensamento com comércio e serviços em Parangaba.
SE1	ZU 5	1,0	140,00	Baisa densidade
				Quase a totalidade da área ocupada pelo Conjunto Ceará (conjunto habitacional) com difusão de comércios e serviços de pequeno porte.
SE3	ZU 5	1,0	140,00	Baixa densidade
	ZT	1,0	-	Baixa densidade sem uso multifamiliar
				Zona habitacional de baixo poder aquisitivo situado em terrenos baixos com talvegue afluente do Rio Maranguapinho
SE2	ZU 5	1,0	140,00	Baixa densidade
				Características semelhantes à sub bacia SE 3
SD3	ZU 3.2	2,0	100,00	Média densidade
				Caracterizada pela passagem da Av. Mister Hull (início da BR 222) com atividades comerciais e de serviços de médio e pequeno porte
SD4	Área preservada	-	-	Atividades restritas, quase sem ocupação
	Área proteção	0,6	-	Atividades restritas Índice de aproveitamento muito baixo
	ZU 3.2	2,0	100,00	Média / Alta densidade
	ZU 4.2	1,0	100,00	Média densidade
				Com pequeno trecho da Av. Mister Hull caracterizada por comércio e serviços, tem também áreas onde se processa atualmente implantação do uso residencial multifamiliar
SD5	Área preservada	-	-	Atividades restritas, quase sem ocupação
	Área proteção	0,6	-	Atividades restritas Índice de aproveitamento muito baixo
	ZU 7	2,0	200,00	Média
				Caracterizada pela passagem da Av. Bezerra de Menezes com atividades comerciais e de serviços e habitacionais multifamiliares, tendo ao norte usos industriais. Ao sul (próximo à Av. Bezerra de Menezes) está em processo de ocupação com o uso residencial multifamiliar
SD2	Área preservada	-	-	Atividades restritas, quase sem ocupação
	ZU 3.2	2,0	100,00	Média / Alta densidade
	ZU 4.2	1,0	100,00	Média densidade
				Área ocupada parte por conjuntos habitacionais e loteamentos ambos com uso residencial unifamiliar. Tendo a oeste a faixa de preservação do Rio Ceará
K2	ZU 4.2	1,0	100,00	Média densidade
				Caracterizada pela antiga zona industrial da Barra do Ceará ao norte que ainda hoje predomina a existência de tal uso. Ao sul se caracteriza mais pela uso residencial unifamiliar com comércio e serviços de pequeno porte.

Fonte: Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Fortaleza - 1996

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

BLOCO	NOME	HIERARQUIZAÇÃO
B-01	03 - RIACHO DOCE (B. DO CEARÁ)	63º
B-01	15 - AÇUDE JOÃO LOPES	79º
B-01	22 - MORRO DO MOINHO	76º
B-01	26 - MERCADO VELHO	53º
B-01	35 - VILA CARINA	55º
B-01	37 - LÍNGUA DE COBRA	72º
B-01	39 - SANTA ELISA (PIRAMBU)	61º
B-01	40 - DUNAS I e II	11º
B-01	52 - QUATRO VARAS	70º
B-01	54 - SÃO RAIMUNDO (PIRAMBU)	48º
B-01	55 - SANTA INÊS (PIRAMBU)	54º
B-02	01 - ALTO DO BODE	22º
B-02	11 - GOIANIA	12º
B-02	14 - DO CORRENTE	35º
B-02	19 - DO CAL / BUBU	6º
B-02	20 - MURIÇOCA	8º
B-02	21 - DIAS MONTEIRO / OLARIA	57º
B-02	23 - CAPIM	2º
B-02	24 - TUPINAMBÁ DA FROTA	25º
B-02	27 - CACHOEIRA DOURADA	33º
B-02	30 - UNIDOS VENCEREMOS	28º
B-02	36 - VENEZA	15º
B-02	41 - PANTANAL III	60º
B-02	42 - BAIXA DOS MILAGRES	66º
B-02	43 - ÁREA VERDE I (CONJ. CEARÁ)	45º
B-02	44 - NOVA JERUSALÉM	23º
B-02	45 - CONJUNTO CEARÁ	64º
B-02	46 - CHUÍ	59º
B-02	47 - PARQUE SÃO LUÍS	62º
B-02	48 - ILHA DOURADA	68º
B-02	51 - MALVINAS	50º
B-02	78 - DO CAL (AUTRAN NUNES)	49º
B-03	04 - PANTANAL SANTO AMARO	38º
B-03	10 - PARQUE JERUSALÉM I	13º
B-03	17 - LUMES	47º
B-03	18 - BELÉM	44º
B-03	53 - NOVO MUNDO / MELA-MELA	29º
B-03	70 - GRANJA LISBOA	36º
B-03	72 - MENINO JESUS DE PRAGA	37º
B-03	73 - OCUPAÇÃO DA PAZ	3º
B-03	79 - PARQUE JERUSALÉM II	18º
B-04	05 - PAPOCO	71º
B-04	28 - BAIXADA DO ITAPERI	40º
B-04	32 - LAGOA DO OPAIA	9º
B-04	39 - OCUPAÇÃO REVIVER	10º
B-04	58 - MARAVILHA	16º
B-04	60 - PARQUE SIDRIÃO	51º
B-04	61 - SUMARÉ	52º
B-04	66 - ROSINHA	56º
B-04	71 - RIACHO DOCE (PASSARÉ)	42º
B-04	75 - GARIBALDI	20º
B-04	76 - LAGOA DE PARANGABA	67º
B-04	77 - CANAL DO PANAMERICANO	26º
B-05	06 - GATO MORTO / TANC. NEVES	1º
B-05	09 - BOA VISTA	4º
B-05	13 - LAGOA DA ZEZA	27º
B-05	16 - VILA CAZUMBA	14º
B-05	25 - DO CAL (CASTELÃO)	46º
B-05	13 - LAGOA DO TIJOLO	39º
B-05	33 - PARQUE SANTA MARIA	30º
B-05	57 - CANO DA CAGECE	41º
B-05	62 - SANTA MARIA GORETE	21º
B-05	63 - VILA ROLIM	17º
B-05	64 - SÃO SEBASTIÃO	19º

BLOCO	NOME	HIERARQUIZAÇÃO
B-05	65 - CARCARÁ	34º
B-05	67 - NOVO BARROSO	24º
B-05	68 - NOVA OCUP. JANGURUSSU	31º
B-05	69 - OCUPAÇÃO 24 DE SETEMBRO	7º
B-05	74 - GAVIÃO	32º
B-06	02 - DENDÊ	69º
B-06	07 - MORRO DAS PLACAS	43º
B-06	08 - LAGOA DO GENGIBRE	5º
B-06	12 - MACEIÓ	77º
B-06	31 - SERVILUZ	78º
B-06	34 - FAVELA DO CÔCO	58º
B-06	38 - CASTELO ENCANTADO	75º
B-06	49 - MORRO DO TEIXEIRA	73º
B-06	50 - MORRO DO SANDRA'S	74º
B-06	56 - SANTA TEREZINHA	65º



BLOCO 01	VERTENTE MARÍTIMA OESTE
BLOCO 02	EIXO DO BAIXO MARANGUAPINHO (Alta Densidade)
BLOCO 03	EIXO DO MÉDIO MARANGUAPINHO
BLOCO 04	SANGRADOUROS E LAGOAS DA REGIÃO CENTRAL DO MUNICÍPIO
BLOCO 05	EIXO DO COCÓ (Favelas Antigas)
BLOCO 06	MORROS E DUNAS DA VERTENTE MARÍTIMA LESTE

LEGENDA

- LIMITE DO MUNICÍPIO
- LIMITE DE REGIONAL
- LIMITE DE BAIRRO
- 00 ÁREA DE RISCO

Fonte: *Prefeitura Municipal de Fortaleza*

Figura 1.5

Áreas de Risco Hierarquizadas em Carências, Consequências e Intervenções

Levantamento realizado pela Prefeitura Municipal de Fortaleza no ano de 1999 mostra que 24,83% da população da cidade residem em favela. O Quadro 1.3 mostra número de casas, número de famílias e a população residente em favelas dentro das áreas, objeto dos projetos de esgotamento sanitário em fase de elaboração pela VBA Consultores.

Quadro 1.3 – Favelas Localizadas nas Áreas de Abrangência do Projeto Sub-Bacias: SE 1, 2, 3; SD 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9; CD 1, 2, 3; CE 4, 5 e K 2

	Total de Favelas	N° de Casas	N° de Famílias	População
REGIÃO I	35	12.253	13.478	67.392
REGIÃO II	4	3.663	4.029	20.147
REGIÃO III	57	21.818	24.000	119.999
REGIÃO IV	31	6.993	7.692	38.459
REGIÃO V	41	13.091	14.400	71.999
REGIÃO VI	24	5.106	5.617	28.085
TOTAL	**192**	**62.924**	**69.216**	**346.080**

1.1.6 Condições Sanitárias

1.1.6.1 Considerações Iniciais

As condições ambientais, atualmente vigentes na área englobada pelo município de Fortaleza, demonstram que a inter-relação entre o meio ambiente e as atividades antrópicas aí desenvolvidas vem se processando de forma inadequada em algumas áreas, resultando na degradação dos recursos hídricos e de outros ecossistemas. Dentre os principais tensores de origem antrópica, identificados na área, estão o lançamento de efluentes domésticos e industriais nos cursos d'água, a deposição de resíduos em locais impróprios, o aterramento de lagoas e manguezais, a construção de salinas, o desenvolvimento de atividades agrícolas com elevado uso de agrotóxicos, e a exploração de materiais terrosos e arenosos em campos de dunas e de várzeas.

As áreas mais críticas em termos de degradação ambiental estão localizadas nas bacias dos rios Ceará/Maranguape e dos rios Cocó/Coaçú, tendo como causas principais, a elevada concentração populacional em torno da capital do Estado, sobrecarregando a sua infraestrutura de saneamento básico, e a presença de aproximadamente 70% do parque industrial do estado nos municípios de Fortaleza e de Maracanaú.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Na Bacia da Vertente Marítima, aparece com maior significância a contribuição dos esgotos domésticos e da deposição de lixo em locais inadequados, provocando a poluição dos recursos hídricos.

Em relação à receptividade dos aquíferos subterrâneos à poluição, pode-se classificar as unidades hidrogeológicas das Bacias de Fortaleza da seguinte forma: o altíssimo risco de poluição a que o aquífero Dunas está submetido, é motivado pelas suas características físicas (alta permeabilidade) e hidráulicas (nível freático raso).

1.1.6.2 A Problemática dos Aterros Sanitários de Fortaleza

No período de 1995/99, o Governo Estadual promoveu a desativação gradual do lixão do Jangurussu, através do Programa de Infraestrutura Básica e Saneamento de Fortaleza - Projeto SANEFOR. Para tanto, implementou a construção do Aterro Metropolitano Oeste, no município de Caucaia, tendo instalado no Jangurussu, uma Estação de Transferência de Lixo e um Sistema de Reciclagem, bem como uma usina de incineração do lixo hospitalar e de resíduos de portos e aeroportos, com capacidade para 15t/dia de resíduos.

O projeto englobou, ainda, a recuperação da área do lixão do Jangurussu, tendo sido implantado o recobrimento dos resíduos sólidos com material areno-argiloso e, posterior, reflorestamento, bem como instalados os sistemas de drenagem de gases e de coleta e tratamento do chorume, através de lagoas de estabilização.

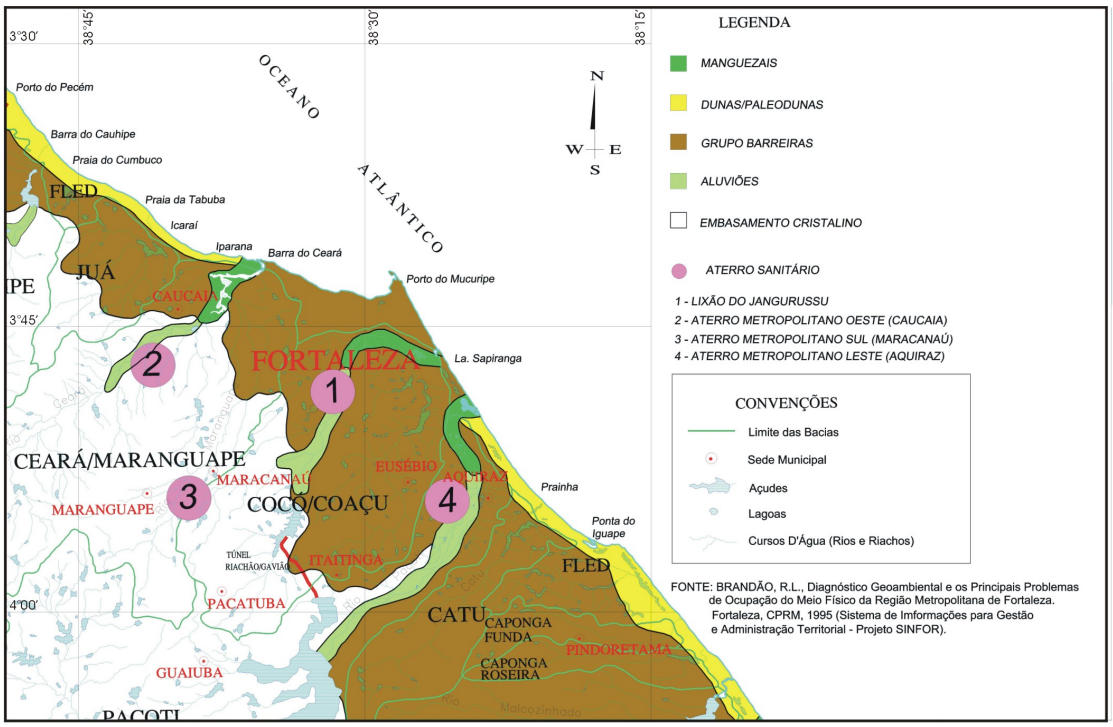
Ressalta-se, no entanto, que o Jangurussu continua contribuindo com níveis elevados de poluição para a degradação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos da bacia do Cocó, uma vez que as deficiências constatadas, em meados de setembro de 1999, não foram sanadas e que a área da ETE encontra-se hoje praticamente abandonada.

Objetivando a desativação de todos os lixões existentes na Região Metropolitana de Fortaleza, o Governo Estadual implantou além do Aterro Sanitário Metropolitano Oeste, voltado para destinação final do lixo dos municípios de Fortaleza e de Caucaia, os aterros Metropolitano Sul, no município de Maracanaú e o Metropolitano Leste, em Aquiraz. O primeiro para atender os municípios de Maracanaú (inclusive o Distrito Industrial), Maranguape, Pacatuba, Itaitinga, Guaiúba e parte de Fortaleza, e o segundo para receber os resíduos sólidos provenientes dos

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

municípios de Aquiraz e de Eusébio. A Figura 1.6, a seguir, mostra a localização dos aterros sanitários dentro do contexto da região metropolitana.

Figura 1.6 – Aterros Sanitários da RMF



Os referidos aterros, de acordo com informações da SDU, foram construídos dentro das normas técnicas requeridas, estando posicionados em terrenos com permeabilidade baixa, reduzindo os riscos de poluição das águas subterrâneas, constituindo exceção o aterro Metropolitano Leste, em Aquiraz, que está localizado sobre os sedimentos do Grupo Barreiras. São compostos por trincheiras para enterramento do lixo, que após compactação deve ser recoberto com solo areno-argiloso, visando evitar a proliferação de insetos e de roedores e a dispersão de papel, além de reduzir a entrada de água nos aterros.

Foram dotados, ainda, de sistemas de drenagem do gás metano e de coleta e tratamento do chorume, através de lagoas de estabilização, com vistas à eliminação dos problemas de combustão espontânea e de poluição dos recursos hídricos. Foi prevista, ainda, em projeto, a construção de sistemas de drenagem das águas pluviais a serem implementados à medida que as áreas dos aterros forem sendo ocupadas.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

1.1.6.3 Ocorrência de Doenças de Veiculação e/ou Origem Hídrica

Dentre as doenças de veiculação hídrica, a diarréia se destaca com maior número de casos notificados, tendo atingido, no ano de 1997, 58.332 casos em Fortaleza. Só no período de janeiro/fevereiro do ano 2000, foram notificados 16.625 casos, o que dá uma média de 277 casos/dia. A falta de estrutura de saneamento básico é apontada como a principal causa de incidência desta doença, que tem ocorrência intensificada, sobretudo no período de chuvas, quando as fontes de abastecimento humano ficam vulneráveis à contaminação.

Com relação às doenças de origem hídrica, merece destaque a dengue, a malária e a filariose (elefantíase), ressaltando-se que as duas últimas doenças, ainda muito raras na região de Fortaleza, foram incluídas por se propagarem, também, por insetos cujo habitat natural é a água.

A leptospirose, por sua vez, é uma doença infecciosa aguda, que se caracteriza como endemia urbana, apresentando surtos anuais relacionados com a elevação da pluviometria e às más condições de saneamento, que favorecem a proliferação do roedor, principal transmissor da leptospirose.

O Quadro 1.4 mostra a distribuição dos casos de doenças de veiculação e/ou origem hídrico registrados em Fortaleza, no período de 1997/01.

Quadro 1.4 – Doenças de Veiculação e/ou Origem Hídrica

Doenças	N° de Casos				
	1997	1998	1999	2000	2001
Cólera	-	10	1	-	-
Dengue	-	2.252	6.994	9.101	8.108
Febre Tifóide	1	1	4	2	-
Hepatite Viral	1.339	1.117	728	1.114	257
Leptospirose	37	35	29	32	23
Filariose	-	-	-	1	-
Malária	-	-	-	11	-
Tracoma	-	-	-	1	-

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

1.1.6.4 Indicadores de Saúde

Um importante parâmetro para avaliar a qualidade de vida de uma população diz respeito às suas condições de saúde. A Taxa de Mortalidade Infantil apresenta-se declinante no município de Fortaleza, saindo de um patamar de 23,95%, em 1999, para 16,57% no ano 2001.

A deficiência de condições sanitárias adequadas contribuiu, em 1997, para a ocorrência de 737 óbitos causados por doenças infecciosas ou por parasitárias. Nesse mesmo ano, foram notificados 1.467 óbitos de crianças na faixa etária de 0 a 5 anos, destes óbitos, 85,8% correspondiam a menores de um ano de idade, tendo como principais causas das mortes a diarréia e a subnutrição.

O Quadro 1.5 mostra o número de óbitos de menores de 5 anos e a taxa de mortalidade infantil para o município de Fortaleza, no período de 1996/01.

Quadro 1.5 - Número de Óbitos de Menores de 5 Anos e Taxa de Mortalidade Infantil

Anos	Óbitos Menores 5 Anos	Taxa Mortalidade Infantil (%)
1996	1.810	(...)
1997	1.467	(...)
1998	1.500	(...)
1999	1.284	23,95
2000	910	20,20
2001	(...)	16,57

FONTE: SESA.
(...) Não se tem informações para este período.

1.1.7 Perfil Socioeconômico

1.1.7.1 Introdução

De acordo com o relatório elaborado pelo IPLANCE (1999) que trata do índice de desenvolvimento dos municípios do Ceará, Fortaleza ocupa a 1ª posição no ranking estadual. A classificação feita teve como base quatro indicadores básicos: fisiográficos, fundiários e agrícolas; demográficos e econômicos; infraestrutura de apoio e sociais.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

No documento citado, os municípios cearenses foram enquadrados em 4 classes, sendo Fortaleza o único a fazer parte da classe 1 com índice global de 81,07%. Aiuaba foi o município cearense de pior desempenho com apenas 8,23 pontos, ocupando a 184ª posição.

1.1.7.2 Qualidade de Vida da População: Saúde, Educação e Renda

Saúde

Alguns indicadores são básicos, na avaliação das condições de saúde da população, entre eles, alimentação e nutrição, saneamento básico, moradia, oferta de serviços de saúde, controle de doenças, especialmente o controle de doenças transmissíveis e infectocontagiosas, disponibilidade de leitos hospitalares e taxas de mortalidade, notadamente a taxa de mortalidade infantil.

Um conjunto de medidas no âmbito médico-sanitário levado a efeito pelos 5 últimos governos estaduais, possibilitou a reversão da curva de mortalidade infantil no Ceará. Hoje a tendência histórica da TMI no Estado é de redução progressiva, graças às campanhas de vacinação em massa, à interiorização dos recursos humanos, dos equipamentos de saúde, à criação dos programas "agentes de comunitários de saúde" e "saúde da família", além das ações de saneamento básico, especialmente abastecimento d'água e esgoto sanitário nas grandes cidades.

Fortaleza obteve uma TMI significativamente reduzida (18,5 p.1000/n.v. em 1998), menor que a do Estado no mesmo ano.

O Quadro 1.6 mostra os principais indicadores de saúde do Município de Fortaleza.

Quadro 1.6 - Principais Indicadores de Saúde - 1999

Discriminação	Registro	
	Fortaleza	Estado
Atendimento médico/100 hab	349,73	267,35
Atendimento odontológico/100 hab	160,27	105.677
Nascidos vivos	42.656	3.694
Óbitos	790	34,96
Taxa de Mortalidade Infantil/1000 hab	18,50	32,1
Leitos/1000 hab (1)	3,10	2,41
Unidades de saúde/1000 hab. (1)	0,12	0,34

Fonte: Secretaria Estadual da Saúde (SESA)
(1) Dados de 1998.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Educação

No ano de 1998, a população de Fortaleza na faixa de 7 a 14 anos era de 359.311 habitantes. O total matriculado no ensino fundamental na mesma faixa etária era de 317.738 habitantes, ou seja, 88,4%.

Estas taxas de escolarização, quando comparadas às obtidas nos últimos 5 anos, refletem um grande avanço na escolarização de crianças e de adolescentes de 7 a 14 anos em todos os municípios da Região Metropolitana. A partir de 1996, um forte movimento de articulação e de integração de políticas públicas (federal, estadual e municipal) na área educacional, possibilitou um significativo incremento da matrícula do ensino fundamental em todos os municípios, com coberturas elevadas, acima de 90% e até 100% da população de 7 a 14 anos, em grande parte dos municípios cearenses, conforme dados do IPLANCE.

O problema do analfabetismo no Ceará é, ainda, muito grave, se comparado com o resto do país, pois o Estado obteve baixa posição no ranking do analfabetismo, segundo estudo elaborado pelo IPEA, isto é, ficou entre os cinco piores índices nacionais, à frente apenas de Alagoas e de Piauí.

Em relação ao ensino superior, o Ceará já conta com várias escolas, tanto particulares como públicas, destacando-se as seguintes:

- Universidade Federal do Ceará – UFC;
- Universidade Estadual do Ceará – UECE;
- Universidade de Fortaleza – UNIFOR.

O Quadro 1.7, a seguir, mostra os principais indicadores do setor de educação para o município de Fortaleza.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Quadro 1.7 – Escolas, Funções Docentes e Matrícula Inicial – 1999

Níveis de Ensino/ Dependência Administrativa	Escolas (1)		Funções Docentes (2)		Matrícula Inicial	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Educação Infantil	1.119	100,00	5.424	100,00	100.463	100,00
Federal	-	-	-	-	-	-
Estadual	5	0,45	19	0,35	468	0,47
Municipal	118	10,55	943	17,39	23.698	23,59
Particular	996	89,01	4.462	82,26	76.297	75,95
Ensino Fundamental	1.151	100,00	17.051	100,00	427.428	100,00
Federal	1	0,09	-	-	550	0,13
Estadual	177	15,38	5.232	30,68	463.744	38,31
Municipal	124	10,77	4.404	25,83	128.434	30,05
Particular	849	73,76	7.415	43,49	134.700	31,51
Ensino Médio	206	100,00	5.189	100,00	113.826	100,00
Federal	2	0,97	339	6,53	2.736	2,40
Estadual	79	38,35	2.250	43,36	68.639	60,30
Municipal	1	0,49	71	1,37	1.647	1,45
Particular	124	60,19	2.529	48,74	40.804	35,85

Fonte: Secretaria da Educação Básica do Ceará (SEDUC)

(1) Pode ser escola específica ou comum com outros níveis de ensino.

(2) Representam os contratos efetuados para a regência de classe, podendo um professor ter mais de um contrato para lecionar no mesmo, ou não, grau e modalidade de ensino.

Distribuição da Renda

No tocante à distribuição de renda, os dados da Prefeitura Municipal (1999) confirmam que 57,0% dos chefes de domicílios recebem uma renda mensal de até dois salários mínimos, o que comprova o baixo padrão de vida da população residente na cidade de Fortaleza. Obviamente, os chefes de domicílios que compõem o estrato inferior de renda apresentam-se mais representativos nas regiões periféricas, o que torna mais agravante a situação, tendo em vista a falta de oportunidades de emprego e a precariedade dos serviços básicos.

O Quadro 1.8a mostra os níveis de renda per capita mensal da população economicamente ativa de Fortaleza, separado por região administrativa. Já o Quadro 1.8b, por sua vez, mostra de forma consolidada, a área de cada região, população residente em 1999, número de habitantes por ha, chefes de famílias e renda per capita.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Quadro 1.8a - Níveis de Renda "Per Capita" Mensal do Chefe de Família em Salários Mínimos

Faixa de Renda (SM)	0l----------1/2		1/2l---------1		1l---------2		2l--------3		3l----------5		5l----------10		10l---------15		15l--------20		> 20		Sem renda		Sem declaração		TOTAL
REGIÃO	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas
REGIÃO I	10.317	14,33	19.651	27,29	17.193	23,88	7.549	10,49	6.370	8,85	5.645	7,84	1.458	2,02	532	0,74	542	0,75	2.601	3,61	145	0,20	72.003
REGIÃO II	4.778	6,24	11.349	14,82	12.222	15,96	6.804	8,89	7.214	9,42	11.865	15,50	7.296	9,53	4.167	5,44	8.517	11,12	1.971	2,57	384	0,50	76.567
REGIÃO III	9.886	12,55	19.777	25,11	18.896	23,99	9.016	11,45	7.321	9,30	6.847	8,69	1.897	2,41	708	0,90	861	1,09	3.347	4,25	199	0,25	78.755
REGIÃO IV	5.324	7,39	13.511	19,14	14.229	20,38	7.704	11,18	7.973	11,84	10.135	15,48	3.676	5,67	1.430	2,21	1.815	2,82	2.620	3,68	132	0,21	68.549
REGIÃO V	12.816	15,64	23.376	28,75	21.949	27,00	9.262	11,46	5.819	7,27	3.720	4,63	688	0,87	191	0,24	203	0,26	2.891	3,68	173	0,20	81.088
REGIÃO VI	8.968	12,48	18.357	25,55	18.972	26,41	7.658	10,66	5.869	8,17	5.685	7,91	1.827	2,54	655	0,91	829	1,15	2.806	3,91	211	0,29	71.837
TOTAL	**52.089**	**11,44**	**106.021**	**23,44**	**103.461**	**22,94**	**47.993**	**10,69**	**40.566**	**9,14**	**43.897**	**10,01**	**16.842**	**3,84**	**7.683**	**1,74**	**12.767**	**2,87**	**16.236**	**3,62**	**1.244**	**0,28**	**448.799**

Fonte: IBGE

Cálculos: S A G

SM - Salário Mínimo

Quadro 1.8b - Aspectos Demográficos e Níveis de Renda "Per Capita" dos Chefes de Famílias de Fortaleza - 1999

Regiões Administrativas	Área (ha)	Pop 99 (1 hab)	Ds Dm hab / ha	CHEFES DE FAMÍLIAS			
				Quantidade	Renda "Per Capita	Renda Total	Participação
Regional I	2.538,20	360.927	142	72.003	2,37	170.647	10,42
Regional II	4.933,90	344.590	70	76.567	8,45	646.991	39,50
Regional III	2.777,70	364.239	131	78.755	2,65	208.701	12,74
Regional IV	3.427,20	308.717	90	68.549	4,16	285.164	17,41
Regional V	6.346,70	383.313	60	81.088	1,73	140.282	8,57
Regional VI	13.492,80	336.012	25	71.837	2,59	186.058	11,36
TOTAL GERAL	**33.516,50**	**2.097,797**	**63**	**448.799**	**3,65**	**1.637.842,92**	**100,00**

Fonte: IBGE

Cálculos: S A G - PMF

1.1.8 Perfil Industrial

1.1.8.1 Setor Industrial no Contexto Municipal

O crescimento do setor industrial do Estado do Ceará, nos últimos anos, vem se dando de forma acelerada como pode ser confirmado através de diversos indicadores. O consumo de energia elétrica pela indústria do Ceará, por exemplo, cresceu 9,7% no ano de 1998, ante uma taxa nacional de apenas 0,6%. No período de 1990/97, o Produto Interno Bruto (PIB) do Estado cresceu à média de 4,62% ao ano, acima dos 3,20% da média nordestina e dos 3,04% da brasileira. Tais resultados podem ser facilmente associados ao desenvolvimento do setor industrial, visto que a expansão de novos empreendimentos no Estado foi puxada por este setor (51,7%), seguido pelo de serviços (34,6%) e pela agropecuária (10,7%).

De acordo com os dados fornecidos pela FIEC - Federação das Indústrias do Estado do Ceará, no Guia Industrial do Ceará 1999, o setor secundário do território das Bacias Metropolitanas é composto predominantemente pela Indústria de Transformação, com 2.578 empresas, aparecendo, ainda, os ramos da Construção Civil e Extrativa Mineral, com 129 e 10 estabelecimentos, respectivamente. Dentre as indústrias de transformação ativas destacam-se os gêneros Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos; Produtos Alimentares; Produtos Minerais Não Metálicos; Mobiliário; Metalurgia; Têxtil; Madeira e Editorial e Gráfica. Conforme Quadro 1.9, a Região Metropolitana de Fortaleza concentra 94,2% do parque industrial do território das Bacias Metropolitanas, com destaque para os municípios de Fortaleza, de Maracanaú e de Caucaia.

1.1.9 Outros Programas

1.1.9.1 Introdução

O Ceará deverá alcançar o índice de 70% de atendimento em esgotamento sanitário na região metropolitana de Fortaleza até 2006, colocando-se na vanguarda das companhias de saneamento do Nordeste. Para isto, a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) implantará o programa Sanear II, que tem como objetivo “ampliar e melhorar o sistema de abastecimento de água e implantar ou ampliar os sistemas de esgotamento sanitário em diversos pólos econômicos e turísticos do estado”. O programa deverá beneficiar em torno de 30 municípios e para o mesmo estão previstos investimentos da ordem de US$ 200 milhões, dos quais 60% serão aportados pelo

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

BID e 40% como contrapartida do governo do estado. O cronograma prevê que as obras serão iniciadas no ano de 2002, quando deverão ser aplicados (somente naquele período) R$ 18,107 milhões em abastecimento de água e R$ 51,243 milhões em esgotamento sanitário.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Quadro 1.9 - Parque Industrial das Bacias Metropolitanas

Gênero de Indústrias	BACIAS HIDROGRÁFICAS															
	Choró		Malcozinhado		Pacoti		Cocó/Coaçu		Ceará/Maranguape		São Gonçalo		FLED		Total	
	Nº de Empresas	Nº de Empregos (1)	Nº de Empresas	Nº de Empregos (1)	Nº de Empresas	Nº de Empregos (1)	Nº de Empresas	Nº de Empregos (1)	Nº de Empresas	Nº de Empregos (1)	Nº de Empresas	Nº de Empregos (1)	Nº de Empresas	Nº de Empregos (1)	Nº de Empresas	Nº de Empregos (1)
Extrativa Mineral	-	-	-	-	3	293	1	35	4	39	-	-	2	65	10	432
Produtos Minerais Não Metálicos	5	147	1	36	9	194	53	1.062	45	1.621	6	523	8	156	127	3.739
Metalúrgica	7	21	3	5	2	25	51	1.488	67	7.856	-	-	56	2.859	186	12.254
Mecânica	-	-	2	0	1	0	10	210	16	1.142	-	-	13	399	42	1.751
Mat. Elétrico, Eletrônico e de Comunicação	1	6	-	-	-	-	9	879	10	710	-	-	10	567	30	2.162
Material de Transporte	1	120	-	-	3	18	10	93	9	163	-	-	8	287	31	681
Madeira	3	18	3	19	1	10	22	301	28	275	-	-	8	49	65	672
Mobiliário	6	125	2	3	1	8	43	819	64	1.593	-	-	18	270	134	2.818
Papel e Papelão	2	137	-	-	1	40	4	64	7	740	-	-	7	181	21	1.162
Couros, Peles e Produtos Similares	-	-	-	-	-	-	-	-	1	14	-	-	2	190	3	204
Química	2	85	1	4	-	-	24	393	32	2.815	-	-	11	485	70	3.782
Produtos Farmacêuticos e Veterinários	-	-	-	-	1	306	1	128	1	30	-	-	5	424	8	888
Perfumaria, Sabões e Velas	-	-	-	-	-	-	3	46	4	71	-	-	4	45	11	162
Produtos de Matérias Plásticas	3	155	-	-	1	0	17	423	26	1.091	-	-	9	858	56	2.527
Têxtil	4	1.508	-	-	-	-	20	1.546	32	3.825	-	-	15	3.507	71	10.386
Vest., Calçad., Artef. de Tecido, Couros e Peles	18	3.248	14	306	2	252	269	6.189	291	15.911	-	-	277	4.379	871	30.285
Produtos Alimentares	23	1.095	10	1.870	2	0	167	5.734	182	6.601	-	-	203	9.267	587	24.567
Bebidas	3	50	1	6	2	820	12	2.521	10	1.387	-	-	7	568	35	5.352
Editorial e Gráfica	-	-	-	-	1	0	8	71	20	85	-	-	88	1.867	117	2.023
Industrias Diversas	4	151	-	-	1	1	30	930	20	559	-	-	32	554	87	2.195
Industria e Serv. de Utilidade Pública	-	-	-	-	-	-	3	1.784	-	-	1	2	5	6.306	9	8.092
Costrução Civil	1	16	-	-	-	-	30	3.222	4	209	-	-	94	13.424	129	16.871
Borracha	-	-	-	-	-	-	8	118	6	267	-	-	3	57	17	442
TOTAL	**83**	**6.882**	**37**	**2.249**	**31**	**1.967**	**795**	**28.056**	**879**	**47.004**	**7**	**525**	**885**	**46.764**	**2.717**	**133.447**

FONTE: FIEC, Guia Industrial do Ceará, 1999. Fortaleza, FIEC, 1999.

* Áreas integrantes do Município de Fortaleza.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Mas os planos da Cagece vão mais além e incluem, ainda, os programas PMSS II e PASS/BID, com investimentos também significativos.

1.1.10 Condições Ambientais

Os sistemas de esgotamento sanitário, preconizados para as 16 diferentes bacias que integram os sistemas Cocó e Maranguape/Siqueira no território da cidade de Fortaleza, preveem a implantação de obras no perímetro urbano, devendo boa parte destas se desenvolver subterraneamente, seguindo o traçado das ruas, como no caso da implantação ou ampliação das redes coletoras, bem como de alguns coletores tronco e emissários. Para as demais obras, as características das áreas que sofrerão intervenção apresentam-se diversas, sendo apresentado neste relatório uma descrição do território da Bacia CE-4, que integra o Sistema Cocó, com destaque para as áreas das obras propostas que não serão implantadas em arruamentos.

1.2 Resumo Técnico do Sistema de Esgotamento Existente

1.2.1 Dados Históricos

Até o início da década de 90, mais precisamente antes das obras do SANEFOR, a área atendida pelo sistema principal de esgotamento sanitário de Fortaleza atingia cerca de 1.455 ha, e compreendia os setores de maior densidade populacional, onde se localizam as praias de Iracema, Diários, Meireles, Aldeota e o Centro da Cidade. As citadas áreas correspondem as sub-bacias A2, C, D e parte da Bacia B1, todas integrantes da Bacia da Vertente Marítima.

Também já naquela ocasião, diversos outros sistemas isolados atendiam conjuntos habitacionais, onde a população já era da ordem de 100.000 habitantes.

De acordo com informações da Companhia, a melhoria dos níveis de atendimento com serviços de água e esgoto ocorreu, principalmente, na última década, em função de vários programas de financiamento, com recursos oriundos das seguintes fontes: BID, BIRD, FGTS, OGU, BNDES, Governo do Estado e com recursos próprios da empresa.

Com a implantação das obras do SANEFOR e também de outros programas como PROSANEAR, a situação no que diz respeito a esgotamento sanitário em Fortaleza melhorou consideravelmente

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

no período de 1991 a 1995, quando foram investidos U$ 316 milhões. No ano de 1999, segundo a CAGECE, foram investidos U$ 33,8 milhões. Hoje, a média anual de investimento no setor é da ordem de U$ 35 milhões.

Antes das obras do SANEFOR, o sistema existente limitava-se a 524 km de rede, que atendia uma população de aproximadamente 403 mil habitantes nas áreas das bacias da Vertente Marítima, Cocó e Maranguapinho e bairros diversos beneficiados, através de sistemas isolados. O índice de atendimento era da ordem de 20,00%.

O sistema, então existente nas três bacias de esgotamento já citadas, beneficiará cerca de 260 mil habitantes, sendo o tratamento dos esgotos feito através da EPC/Emissário Submarino. Já os sistemas isolados, conforme mostrado na figura, atendiam naquela ocasião cerca de 243 mil habitantes, através de ligações domiciliares, de rede coletora pública e de estações de tratamento compostos por lagoa de estabilização e decanto digestores associados a filtros anaeróbios.

No que se refere aos sistemas isolados, além de vários conjuntos habitacionais, também o sistema integrado do Distrito Industrial, localizado em Maracanaú, tem o tratamento dos esgotos ali produzidos através de um conjunto de lagoa de estabilização, que conta com 5 unidades (01 anaeróbia, 01 facultativa e 03 de maturação), ocupando uma área de 82 ha, vazão afluente de 310 l/s porém capacidade para 520 l/s.

O sistema de lagoa, anteriormente citado, também recebe a vazão procedente de sete conjuntos habitacionais, quais sejam:

- Conjunto Jereissati I e II, Novo Maracanaú, Acaracuzinho, Timbó, Novo Oriente e Conjunto Industrial.

Os demais conjuntos habitacionais, onde predomina população de baixa renda, são atendidas por 78 conjuntos de ETE's. Muitas dessas estações, tendo em vista o precário estado de funcionamento, já foram isoladas, e tiveram seus efluentes conduzidos para redes implantadas pelo Programa SANEFOR.

Em resumo, das unidades citadas, cerca de 42 ETE's são do tipo decanto digestores associado a

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

filtros anaeróbios; 19 do tipo lagoas de estabilização, 9 sistemas RALFS, e 1 sistema com lodo ativado, totalizando 71 unidades. Das demais, 01 foi desativada, 07 ETE's foram adequadas da seguinte forma:

- 03 ETE's foram integradas à rede implantada pelo SANEAR I (SI 27 e SI 28 na Bacia K2, e SI 30 na SD2);

- 04 ETE's funcionam como unidade contribuinte de outras ETE's (SI 23 – Planalto Araturi; SI 56 – DIF III; SI71 – Lagoa Redonda e SI 77 – Tasso Jereissati);

- 01 unidade foi desenvolvida (SI 31 – Sincol).

1.2.2 Situação Atual

Hoje, após a implantação do SANEFOR, a capital cearense atende com serviços de coleta e tratamento de esgotos, uma população estimada em 1.073.000 de habitantes, através de 1.951,00km de rede e 311.263 economias. De acordo com dados da Companhia, o índice de cobertura dos serviços já em Abril/2001 era de 46,85%. No entanto, o índice de atendimento na mesma época correspondia a 40,29%.

Um dos grandes problemas existentes diz respeito aos sistemas isolados, principalmente aqueles cujo tratamento é feito através de decanto digestores associados a filtros anaeróbios. Em virtude da falta de manutenção, muitos desses sistemas encontram-se desativados ou funcionando de forma bastante precária. Na maioria dos casos, o estado de conservação é péssimo, os decanto digestores estão cheios, e os esgotos passam direto para as galerias de drenagem ou talvegues existentes, sem nenhum processo de tratamento.

Como exemplo da falta de manutenção, cita-se os Conjuntos Genibaú I, II e III, situados na SE-1, onde existem 79 unidades de tratamento, todas do tipo decanto digestores associados a filtros anaeróbios. No caso das estações elevatórias, muitos equipamentos estão quebrados, raramente encontram-se disponíveis bombas reservas, e não existe grupo gerador para suprir as necessidades em condições de falta de energia.

Quanto aos sistemas de lagoa de estabilização, em algumas unidades se faz necessária a

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

retirada do lodo acumulado, serviços de recuperação dos diques de proteção, além de limpeza da área e de construção de cercas de proteção.

De acordo com pesquisa realizada recentemente pela técnica da SEMACE: Engenheira Lucia de Fátima, a qual foi publicada no livro “Reuso com Lagoas de Estabilização, Potencialidade do Ceará”, foram observados elevados tempos de detenção hidráulica nas lagoas estudadas, decorrente, de acordo com a autora, da baixa contribuição per capita. (Na Região Metropolitana, existem 19 sistemas isolados com tratamento através de lagoas. A pesquisa foi realizada em 16 desses sistemas).

De acordo com a autora, foi constatado o assentamento de favelas em áreas muito próximas a pelo menos 9 ETE’s, onde vive uma população estimada de 8.500 habitantes. A maior parte dessas favelas não dispõe de saneamento básico.

No que diz respeito aos aspectos operacionais, foi implantado recentemente, através do SANEFOR, o Sistema de Supervisão e Controle, que permite a operação e o monitoramento remoto de parte das EE’s. No entanto, muitas dessas unidades ainda não estão interligadas ao sistema.

Em Fortaleza, existem 81 EEE’s, estando todas elas funcionando com capacidade ociosa. Em média, o período de funcionamento é de 4 a 8 horas com apenas uma bomba ligada. Isso significa dizer que as vazões previstas em projeto, não estão sendo lançadas na rede pública, além de muitos usuários não estarem interligados ao sistema. O retorno para rede de esgoto, segundo pesquisa realizada recentemente, conforme já citado, corresponde a um per capita que varia de 80 a 100 l/hab/dia, ou seja, abaixo daqueles comumente projetados.

Os Interceptores Oceânicos, a EPC e o Emissário Submarino

Através dos interceptores oceânicos Leste e oeste, cuja extensão é de 11,03 km e diâmetro variando de 1500mm e 1750mm em CA, os esgotos de Fortaleza (exceto sistemas isolados) são conduzidos até a estação de pré-condicionamento EPC, de onde são lançados no mar via emissário submarino.

A EPC é constituída por: medidor de vazão, gradeamento automatizado, desarenação por ar

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

comprimido, 02 elevatórias com 04 conjuntos motobombas e chaminé.

O emissário submarino de Fortaleza foi construído no período de 1977 a 1978. A citada obra é constituída de dois trechos conforme descrito a seguir:

- Trecho Terrestre com extensão de 713 m e diâmetro de 1500 mm em aço;
- Trecho Submarino com extensão de 3.295 m e ∅ de 1500 mm em aço.

Através da Figura 1.7, pode-se verificar a área de abrangência das bacias que contribuem para o emissário submarino existente e as novas bacias propostas.

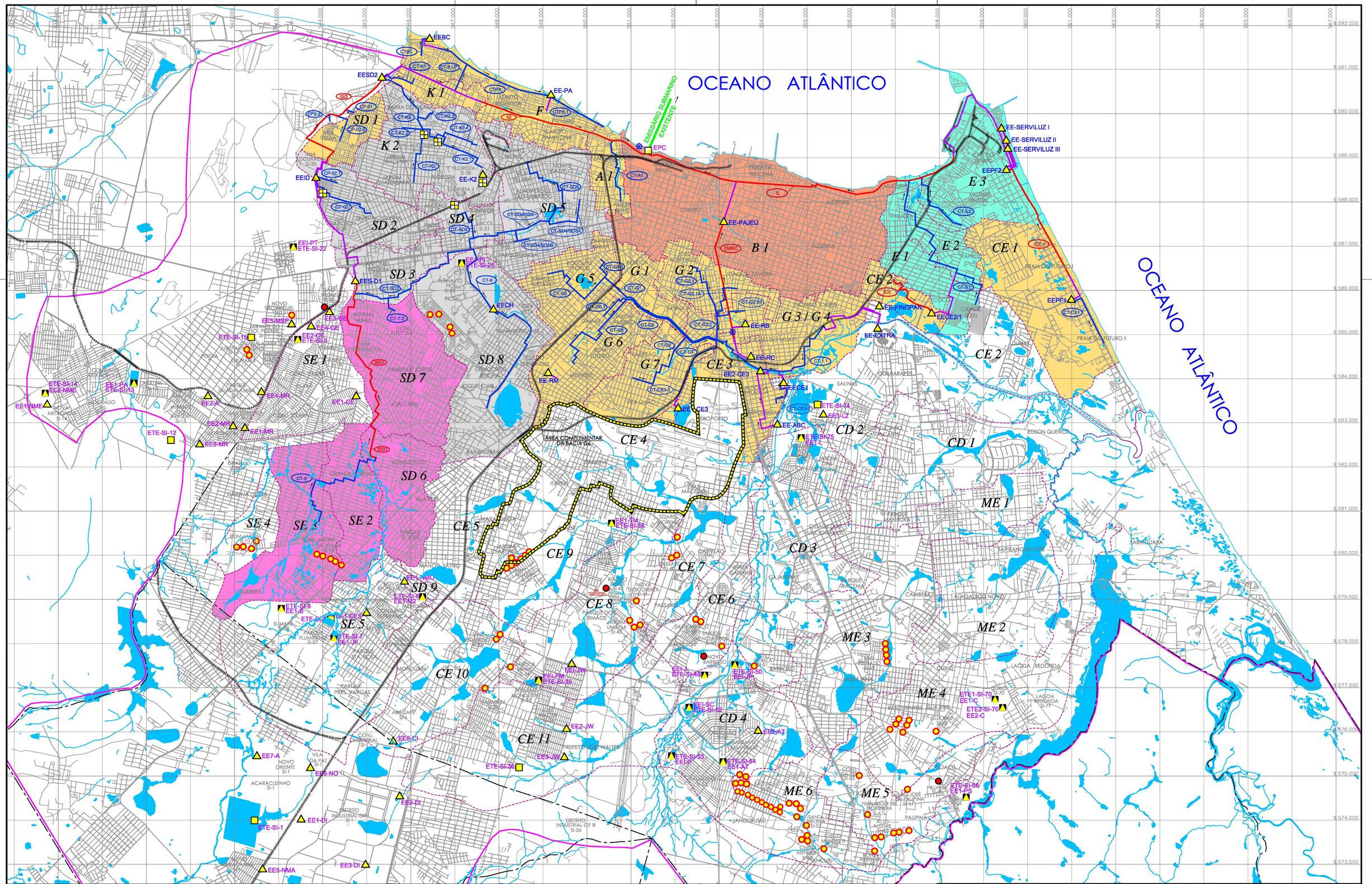
De acordo com dados levantados na própria EPC, hoje a vazão aduzida é da ordem de 1,60 m³/s. No entanto, considerando as áreas mostradas na figura citada, as quais já contribuem para o sistema, caso toda a população já estivesse interligada, a vazão média atual seria do porte de 2,38 m³/s.

Na realidade, levantamento feito pela VBA Consultores totalizou 238.451 economias de esgoto que contribuem para o emissário submarino. Considerando os parâmetros de dimensionamento de projetos sugeridos pela CAGECE, e taxa de infiltração de 0,25 l/km, a vazão total nestas condições seria de 1,92 m³/s. No entanto, a real medida mostra-se inferior. Os detalhes da pesquisa realizada foram apresentados nos Estudos de Concepção.

Analisando os dados populacionais projetados para final de plano (ano 2022), conclui-se que as instalações atuais têm capacidade para atender a vazão das áreas já contribuintes e também de outras bacias do rio Siqueira e do rio Cocó que serão beneficiadas através do SANEAR II até o ano horizonte do projeto.

Como o emissário existente foi dimensionado para 4,8m³/s, conclui-se que além das bacias contribuintes, até a saturação do sistema, ano 2022, outras bacias poderão ser integradas aos interceptores já em operação.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE



SISTEMA EXISTENTE

- LIMITE DA ÁREA DE PROJETO PDES-RMF
- LIMITE MUNICÍPIO
- ETE – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO OPERADA PELO GETES
- EE – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA OPERADA PELO GETES
- ETE COM EE OPERADA PELO GETES
- EPC – ESTAÇÃO DE PRÉ-CONDICIONAMENTO
- ETEs SUJEITAS A PESQUISAS E DEFINIÇÕES
- EMISSÁRIO SUBMARINO
- DIVISÃO DE SUB-BACIAS
- INTERCEPTOR
- COLETOR TRONCO
- LINHA DE RECALQUE
- LINHA FÉRREA
- DECANTOS DIGESTORES ASSOCIADOS A FILTROS ANAERÓBIOS
- CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO
- RALF

ÁREAS BENEFICIADAS COM SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

- ÁREAS ATENDIDAS PELO SISTEMA ANTIGO (B1)
- ÁREAS ATENDIDAS PELO PROSEGE (E1, E2, E3)
- ÁREAS ATENDIDAS PELO SANEFOR I (K1, F, SD1, A1, G1, G2, G3,G4, G5, G6, G7, CE3)
- ÁREAS PARCIALMENTE ATENDIDAS PELO SANEFOR I (K2, SD2, SD3, SD4, SD5, SD8)
- ÁREAS COM COLETORES TRONCOS/INTERCEPTORES JÁ IMPLANTADOS PELO SANEFOR I (SD6, SD7, SE2, SE3)

LEGENDA:

- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- ETE DO SISTEMA ISOLADO
- SD-3 – DENOMINAÇÃO DAS BACIAS
- (CP-01) – DENOMINAÇÃO DO COLETOR TRONCO 01
- (CP-01) – DENOMINAÇÃO DO INTERCEPTOR
- EE1-PI – DENOMINAÇÃO DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE SISTEMAS ISOLADOS
- LAGOS E AÇUDES
- RIOS E RIACHOS
- EE – DENOMINAÇÃO DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO MACRO-SISTEMA
- ETE-SI-25 – DENOMINAÇÃO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTOS DE SISTEMAS ISOLADOS
- LIMITE DA BACIA EM ESTUDO

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

FONTE: - Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Fortaleza e RMF, elaborado em 2000/2001 pelo consórcio KL/TCBR

Figura 1.7 *Bacia CE-4*

Bacias de Esgotamento Sanitário de Fortaleza

Dados sobre os Sistemas Existentes

(Isolados e Integrados ao Emissário Submarino)

ESCALA APROX. 1/50.000

No que diz respeito, as condições atuais da estrutura do emissário/EPC apresenta bom estado de conservação, tendo em vista as intervenções recentes, feitas através do Programa SANEFOR, quando foi recuperada toda a estrutura da obra citada, inclusive desobstrução, limpeza interna e recuperação de vazamentos.

O monitoramento do sistema de disposição oceânica dos esgotos sanitários de Fortaleza vem sendo realizado a 4 anos através dos seguintes parâmetros:

- **Físico-químicos:** ventos, correntes, estudos batimétricos, morfologia do fundo, análise granulométrica do sedimento, salinidade, OD, temperatura, pH, nutrientes, material em suspensão, óleos e graxas.

- Biológicas: Plâncton, bentos, peixes e macro crustáceos;

- Bacteriológicas: Coliformes e salmonela.

De acordo com o trabalho publicado pelo oceanógrafo Cassiano Monteiro Melo, engenheira Maria Goretti Gurgel (SEMACE) e pelo técnico José Williams Henrique de Sousa (SEMACE), após 4 anos de monitoramento das águas oceânicas, o incremento de vazão no sistema foi de 0,8 m^3/s (subiu de 0,4 m^3/s para 1,2 m^3/s), e o projeto não permitiu uma avaliação integrada com respostas imediatas para o controle efetivo dos efluentes lançados, e da manutenção da qualidade do meio marinho. Ressalta-se, no entanto que, de acordo com os estudos citados, todos os parâmetros monitorados apresentam valores dentro dos limites aceitáveis pela legislação vigente.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE



Elementos para Concepção do Sistema

2 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA

2.1 Parâmetros Genéricos

2.1.1 Considerações Iniciais

De acordo com os Termos de Referência, parágrafo II do item I – Estudo de Concepção (pág 37/142) “Os estudos técnicos deverão considerar as normas da ABNT para estudos de concepção de sistemas públicos de esgoto sanitário – NBR N° 9.648 de 1986”.

Além da norma já citada, foram utilizadas as seguintes normas listadas no Anexo A dos Termos de Referência.

- NBR 9.649 - Projetos de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário, 1986;
- NBR 12.207 - Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário, 1992;
- NBR 12.208 - Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto, 1992;
- NBR 12.209 - Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto, 1992;
- NBR 9.800 - Critérios para Lançamento de Efluentes Líquidos Industriais no Sistema Coletor Público de Esgoto Sanitário, 1987;
- NBR 7.968 - Diâmetros Nominais em Tubulações de Saneamento nas Áreas de Rede de Distribuição, Adutoras, Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 1983.

Citam-se ainda as diretrizes técnicas para elaboração de projetos básicos, registradas na Ajuda Memória da Missão de Identificação do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID – realizada em Fortaleza (CAGECE) no período de 20 a 24 de Agosto de 2001.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

2.1.2 Dados Utilizados no Dimensionamento (Bacia CE-4)

- Projeção Populacional da Bacia CE-4: função logística (P_{2003}: 75.780hab; P_{2012}: 82.559hab; P_{2022}: 88.893 hab)

- Projeção Populacional da área complementar da Bacia G-6: função logística (P_{2003}: 1.951hab; P_{2012}: 2.125hab; P_{2022}: 2.287 hab)

- Coef. vazão máx. diária K_1 = 1,2; vazão máx.horário K_2 = 1,5; coef. de vazão mínima: K_3 = 0,5;

- Taxa de Infiltração=0,25 l/s.km

- Coeficiente de Retorno: 0,60

- Taxa de Ocupação: 4,05 hab/domicílio (censo 2000)

- Taxa de Perdas: 25%

- Ligações Prediais:

  - Material: PVC branco soldável/VINILFORT

  - Diâmetro – 100 mm

  - Declividade mínima – 0,005 m/m

  - Recobrimento mínimo de tubulação – 0,50m

  - Caixa de inspeção intramuros = 40cm x 40cm. Caixa de inspeção de calçada: ∅ 60mm;

- Rede Coletora:

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

- Material – PVC rígido Vinilfort ponta e bolsa
- Diâmetro mínimo – 150 mm
- Recobrimento mínimo de tubulação – 0,90m
- Distância máxima entre PVs – 80,0m (com til intermediário d = 120m)

– Interceptores e Coletores Tronco

- Material – PVC rígido Vinilfort
- Diâmetro mínimo – 350 mm
- Recobrimento mínimo – 0,90m
- Profundidade máxima – 6,00m
- Distância máxima entre PV's – 80,0m

– Estação Elevatória:

- Conjuntos elevatórios de bombas submersíveis instalados em poço de sucção conforme padrão CAGECE; equipadas com dispositivo emergencial, com a finalidade de dispor os efluentes no sistema de drenagem local, nos casos de eventuais parada(s) da(s) estação (ões) elevatória(s) de esgoto, ressaltando-se que deverão ser adotadas medidas mitigadoras para reduzir os danos causados ao meio ambiente, com o monitoramento da qualidade da água do corpo receptor, através da análise periódica dos parâmetros físico-químicos, de qualidade e de clorofila em coletas mensais, e sedimentológicos, de micronutrientes e bióticos em coletas trimestrais.

– Estação de Tratamento:

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

- EPC/Emissário Submarino (obra já implantada) e que receberá vazões de Bacias do Siqueira e do Cocó;

- Sistema de lagoas de estabilização em série do tipo, facultativa e de maturação, conforme parâmetros e procedimentos de cálculos estabelecidos pela EXTRABES – Estação Experimental de Tratamento Biológico de Esgotos Sanitários de Campina Grande – Paraíba, e adotados pela CAGECE, ou outro tipo de tratamento definido em projeto, acordado com a fiscalização da CAGECE.

Com relação aos demais parâmetros, foram considerados aqueles já comumente utilizados em projetos desenvolvidos para a CAGECE.

2.1.3 Formulação de Alternativas Técnicas

2.1.3.1 Considerações Iniciais

Conforme sugerido nos Termos de Referência, na formulação das alternativas técnicas para esgotamento sanitário das áreas contempladas com os projetos, consideraram-se os sistemas existentes, analisando a sua integração com as soluções propostas.

Em linhas gerais, as bacias contempladas com os projetos estão inseridas em duas diferentes situações, quais sejam:

a) Uma área significativa da cidade de Fortaleza, situada no campo de abrangência do sistema principal que drena no sentido do emissário submarino já instalado, cujas redes de coleta e estrutura de transporte estão ainda não totalmente implantadas e poderão, opcionalmente, atender áreas adjacentes remanescentes de Fortaleza e formadas pelas sub-bacias do rio Siqueira;

b) Áreas localizadas tanto na margem esquerda como na margem direita do rio Cocó, sendo a margem direita de ocupação mais recente, no entanto já significativa, mas sem sistema de esgotamento, compreendendo as sub-bacias do rio Cocó.

Há, portanto, restrições diferentes para cada uma destas situações, sendo evidentemente

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

descabida a cogitação de grandes mudanças na estrutura do sistema principal já referido, tratando-se de complementar, da melhor maneira, sua capacidade instalada.

2.1.3.2 O Modelo de Concepção da Viabilidade Técnica, Otimização de Custos e Seleção de Alternativas.

No que se refere ao processo metodológico adotado no estudo de concepção e otimização das alternativas, apresenta-se, a seguir, as etapas sequenciais desenvolvidas e seus processos, seus métodos e seus aspectos mais relevantes. Dentre estes, se destaca a especial abordagem que foi dada ao processo de otimização sucessiva e interativa, perseguido desde o nível de concepção de cada componente individual até a composição do sistema global de cada alternativa.

a) Concepção dos componentes básicos, com estimativa de custo, análise e condições otimizadas para referência de utilização nas alternativas;

b) Configuração e otimização dos traçados de coletores, interceptores, elevatórias e emissárias em nível de bacias locais; até atingir os pontos estratégicos comuns de integração com as macro-alternativas;

c) Configuração geral dos traçados e composição final das alternativas a serem analisados considerando:

c.1) A solução de lançamento submarino com aproveitamento da infraestrutura já existente;

c.2) A exportação de esgotos para tratamento em séries de lagoas construídas em áreas interiores atualmente degradadas e sem utilização, com menor custo de aquisição e de disponibilidade de áreas vizinhas para viabilizar o reuso com irrigação e piscicultura;

c.3) A possibilidade de implantação de um novo emissário nas proximidades do estuário do cocó, conforme já analisada no Relatório Técnico Preliminar do Sistema de Esgotos Sanitários de Fortaleza – (Dezembro/82) e a nova abordagem considerada;

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

c.4) A solução de tratamentos localizados que persigam o atendimento dos Termos de Referência, para viabilidade do lançamento nos leitos principais de drenagem da RMF;

c.5) A integração com Maracanaú e Caucaia e projetos dos demais municípios de RMF, considerando principalmente, a minimização dos impactos dos efluentes de suas lagoas de tratamento sobre os mananciais da RMF, analisando-se a possibilidade de reuso controlado ou transporte destes efluentes para jusante dos barramentos;

d) Análise de consolidação da viabilidade técnica e ambiental, faseamento otimizado dos componentes, população atendida, com tipos de usuários e benefícios de cada alternativa;

e) Consolidação do sistema de composição das séries temporais de custos globais de investimentos, custos de OPM e energia, e de população atendida e volumes faturáveis, para fins de subsidiar as avaliações econômico-financeiras.

2.2 Estimativa Populacional

2.2.1 Dados Gerais

De acordo com o IBGE, em 1996, a Região Metropolitana de Fortaleza contava com uma população urbana de 2.349.137 habitantes, o correspondente a 49,84% da população urbana do Estado. Desse total, 1.965.513 habitantes, ou seja, 76% referem-se à população residente em Fortaleza que apresenta sua área territorial dividida em três bacias hidrográficas: Bacia do Sistema Ceará/Maranguape, concentrando 48,4% da população do município; Bacia do Sistema Cocó/Coaçú, com 32,0% da população; e Bacia FLED (Faixa Litorânea de Escoamento Difuso), com 19,6% da população.

A densidade demográfica atingiu, nesse ano, o patamar de 659,97 hab/Km² para a região como um todo, apresentando maior concentração nas bacias que possuem área no município de Fortaleza como, Sistema Ceará/Maranguape (1.717,1 hab/Km²), Sistema Cocó/Coaçú (1.506,0 hab/Km²) e FLED (Faixa Litorânea de Escoamento Difuso) (1.90l,54 hab/Km²). O município de Fortaleza, capital do Estado, apresentou uma carga demográfica de 6.540,86 hab/Km².

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Já no ano 2000, dados do Censo do IBGE contabilizaram, na Região Metropolitana de Fortaleza, uma população urbana de 2.587.310 habitantes, o equivalente a 48,78% do contingente urbano estadual.

No período 1970/82, o crescimento urbano do estado apresentou taxa de 3,96% contra 4,12% na RMF. No período 82/90, os valores ficaram bastante próximos, porém a taxa de crescimento urbano do estado mostrava-se já superior, ou seja, 4,46% contra 4,08% na RMF. A tendência de queda se confirmou na última década, quando foi registrada a taxa de crescimento urbano de 3,00% para o Estado do Ceará e de 2,78% para a RMF.

2.2.2 Dados Populacionais do Município Segundo o IBGE

De acordo com o Censo do IBGE – Ano 2000, a população da Cidade de Fortaleza naquele ano era da ordem de 2.138.234 habitantes, distribuídos na sede municipal e nos distritos de Antônio Bezerra, Messejana, Parangaba e Mondubim conforme Quadro 2.1 a seguir.

Quadro 2.1 - Censo Demográfico 2000 – Ceará
População Residente

Mesorregiões, Microrregiões, Municípios e Distritos	População Residente								
	Total	Homens	Mulheres	Situação do Domicílio e Sexo					
				Urbana			Rural		
				Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
Fortaleza	2.138.234	1.000.362	1.137.872	2.138.234	1.000.362	1.137.872	-	-	-
Antonio Bezerra	215.719	102.931	112.788	215.719	102.931	112.788	-	-	-
Fortaleza	788.956	358.222	430.734	788.956	358.222	430.734	-	-	-
Messejana	344.857	165.176	179.681	344.857	165.176	179.681	-	-	-
Mondubim	494.782	237.513	257.269	494.782	237.513	257.269	-	-	-
Parangaba	293.920	136.520	157.400	293.920	136.520	157.400	-	-	-

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (1970-1980-1991-Contagem 1996-2000)

Já o Quadro 2.2 seguinte mostra os domicílios recenseados na área em foco. De acordo com os dados apresentados, levando em consideração o número de domicílios ocupados, e a população residente conforme mostra o quadro anterior, a taxa média de moradores por domicílio é de 3,96 para a sede e de 4,05 para o município no total. Com exceção do distrito de Parangaba cuja taxa é de 4,03 hab/dom, todos os demais distritos apresentaram taxas variando de 4,11 a 4,18 hab/dom.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Quadro 2.2 – Censo Demográfico 2000 – Ceará
Domicílios Recenseados – Cidade de Fortaleza

Mesorregiões, Microrregiões, Municípios, Distritos e Situação do Domicílio	Domicílios Recenseados							
	Total	Particulares						Coletivos
		Total	Ocupados	Não Ocupados				
				Total	Fechados	Uso Ocasional	Vagos	
Fortaleza	**617.881**	**617.212**	**527.340**	**89.872**	**11.935**	**7.942**	**69.995**	**669**
Urbana	617.881	617.212	527.340	89.872	11.935	7.942	69.995	669
Rural	-	-	-	-	-	-	-	-
Antonio Bezerra	59.066	59.042	51.662	7.380	371	322	6.687	24
Urbana	59.066	59.042	51.662	7.380	371	322	6.687	24
Rural	-	-	-	-	-	-	-	-
Fortaleza	236.299	235.777	199.085	36.692	5.266	4.568	28.858	522
Urbana	236.299	235.777	199.085	36.692	5.266	4.568	28.858	522
Rural	-	-	-	-	-	-	-	-
Messejana	98.092	98.050	83.358	14.692	2.796	1.468	10.428	42
Urbana	98.092	98.050	83.358	14.692	2.796	1.468	10.428	42
Rural	-	-	-	-	-	-	-	-
Mondubim	140.270	140.231	120.273	19.958	2.327	868	16.763	39
Urbana	140.270	140.231	120.273	19.958	2.327	868	16.763	39
Rural	-	-	-	-	-	-	-	-
Parangaba	84.154	84.112	72.962	11.150	1.175	716	9.259	42
Urbana	84.154	84.112	72.962	11.150	1.175	716	9.259	42
Rural	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (1970-1980-1991-Contagem 1996-2000)

2.2.3 Dados Populacionais Utilizados no Projeto

Os dados populacionais, inclusive projeção, estão de acordo com os estudos desenvolvidos pelo PDES.

Baseado em estudos e em análises de população de bairro a bairro, estimado pelo IBGE, IPLAN E CAGECE, o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Fortaleza elaborou (no Ano 2000/2001) planilhas que apresentam a população calculada a partir da densidade.

As planilhas apresentadas no PDES foram elaboradas com projeções para os anos de 2001, 2011 e 2021. Como a implantação do projeto é prevista para o ano 2002, e o início de operação no ano 2003, a VBA Consultores fez a adequação das planilhas do plano para o horizonte do ano 2022.

O Quadro 2.3, a seguir, mostra de forma resumida da evolução populacional das bacias contempladas com o projeto, de acordo com os estudos elaborados no PDES, ajustados em função da área útil final de cada bacia, conforme projeto elaborado.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Quadro 2.3 – Evolução Populacional das Bacias Contempladas com o Projeto

Nº	BACIA	Taxa Cresc. 2003/2010	Taxa Cresc. 2010/2022	Área (ha)		POPULAÇÃO				DENSIDADE (hab/ha)			
				Total	Líquida	2002	2003	2012	2022	2002	2003	2012	2022
1	K2	0,065%	0,117%	605,02	584,56	123.377	123.377	124.106	125.563	211,06	211,06	212,31	214,80
2	SD2	0,358%	0,083%	461,05	434,07	78.460	78.741	81.313	81.991	180,76	181,40	187,33	188,89
3	SD3	0,026%	0,168%	203,04	193,74	29.158	29.165	29.234	29.727	150,50	150,54	150,89	153,44
4	SD4	0,580%	0,074%	192,17	177,46	35.030	35.234	37.115	37.391	197,40	198,54	209,15	210,70
5	SD5	0,671%	0,226%	559,28	549,48	95.493	96.134	102.094	104.420	173,79	174,95	185,80	190,04
6	SD7	0,488%	0,180%	731,42	624,30	100.167	100.656	105.161	107.072	160,45	161,23	168,45	171,51
7	SD8	0,508%	0,501%	804,25	587,66	91.892	92.359	96.666	101.624	156,37	157,16	164,49	172,93
8	SE1	0,437%	0,003%	572,33	536,54	84.431	84.800	88.192	88.218	157,36	158,05	164,37	164,42
9	SE2	0,612%	0,278%	319,22	315,90	49.503	49.806	52.619	54.101	156,70	157,66	166,57	171,26
10	CE4	0,957%	0,742%	1.093,01	537,88	76.994	77.731	84.684	91.180	143,14	144,51	157,44	169,52
Total A (Bacias Prioritárias)*		**0,470%**	**0,248%**	**5.540,79**	**4.541,59**	**764.506**	**768.001**	**801.184**	**821.289**	**168,33**	**169,10**	**176,41**	**180,84**
11	SD6	0,596%	0,231%	363,08	-	56.476	56.813	59.717	61.113	155,55	156,48	164,47	168,32
12	SE3	0,459%	0,298%	477,16	-	47.932	48.152	50.100	51.610	100,45	100,91	105,00	108,16
13	CE5	1,071%	0,706%	388,05	-	46.111	46.605	51.109	54.832	118,83	120,10	131,71	141,30
14	CD1	3,510%	2,993%	785,16	-	27.770	28.745	39.013	52.394	35,37	36,61	49,69	66,73
15	CD2	3,727%	2,721%	472,78	-	15.418	15.993	22.016	28.797	32,61	33,83	46,57	60,91
16	CD3	2,101%	1,403%	897,15	-	71.730	73.237	87.708	100.821	79,95	81,63	97,76	112,38
Total B (Demais Bacias)**		**1,553%**	**1,220%**	**3.383,38**	**-**	**265.438**	**269.545**	**309.662**	**349.567**	**78,45**	**79,67**	**91,52**	**103,32**
TOTAL GERAL (A + B)		**0,759%**	**0,528%**	**8.924,17**	**7.924,97**	**1.029.944**	**1.037.546**	**1.110.845**	**1.170.856**	**129,96**	**130,92**	**140,17**	**147,74**

* Valores obtidos a partir dos dados do Projeto Básico
** Valores obtidos a partir dos dados do Estudo de Concepção

2.2.4 Bacias Beneficiadas com os Projetos de Esgotamento

A figura 2.1, a seguir, mostra o mapa da Cidade de Fortaleza, com o Microzoneamento das áreas de acordo com lei de uso e ocupação do solo, o limite das 16 bacias contempladas com os Projetos de Esgotamento Sanitário, bem como a localização dessas áreas dentro das sete Microzonas de Densidade. No Quadro 1.2, é mostrado o padrão de ocupação atual e futura de cada uma dessas zonas, além de outras informações julgadas de interesse para caracterização, como áreas de preservação, como áreas institucionais, como tipo de ocupação etc.

Quanto às densidades demográficas dessas áreas, o quadro 2.3 mostra as 16 bacias a serem beneficiadas, a taxa de crescimento prevista segundo o PDES, a população projetada para o ano 2003, 2012 e 2022, além da densidade populacional referente aos anos citados.

2.3 Estudos de Demanda

Conforme previsto nos termos de referência, o consumo per capita utilizado para dimensionamento das demandas necessárias foi avaliado através de série histórica mensal dos últimos doze meses, tomando-se por base o consumo das economias, micromedidas.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

De acordo com o PDES, a avaliação do per capita atual teve como base os indicadores de desempenho da CAGECE, onde foram considerados: o número de economias hidrometradas; os volumes medidos mensalmente para cada categoria de consumo (residencial, comercial, industrial e pública). Os dados então coletados junto a CAGECE são referentes ao período de Agosto/99 a Julho/2000.

Segundo o PDES, a cota per capita residencial obtida através da divisão do volume médio anual de cada setor pelo número de economia hidrometrada no mesmo período, foi calculada com base no número de habitantes por domicílio de cada bairro.

O Quadro 2.4, a seguir, mostra as cotas per capitas sugeridas pelo PDES de Fortaleza separadas por setor de abastecimento e por bairro.

Quadro 2.4 - Cálculo da Cota "Per Capita" - por Setor de Abastecimento de Água - Fortaleza (PDES)

FORTALEZA	Econ Resid c/ hidrômetro (Un)	Volume médio anual medido com Hidômetro (m3/mês)				Per Capta Residencial (l/habxdia)	Relação Habitante/ domicílio	Porcentagem de consumo			Fator Multip	Per Capta Total (l/habxdia)
SETORES		Res	Com	Ind	Púb			Com	Ind	Púb		
GEMEA												
Agua Fria	24.630	456.383	65.895	9.431	17.131	121,83	5,07	14,44%	2,07%	3,75%	1,203	146,51
Aldeota	40.642	776.118	161.245	10.704	32.527	174,40	3,65	20,78%	1,38%	4,19%	1,263	220,34
Centro Benfica	11.985	208.083	104.800	2.233	47.138	153,51	3,77	50,36%	1,07%	22,65%	1,741	267,24
Cocorote	12.331	206.707	16.065	1.356	23.198	121,47	4,60	7,77%	0,66%	11,22%	1,197	145,34
Mucuripe	35.483	668.686	66.253	37.315	26.364	155,87	4,03	9,91%	5,58%	3,94%	1,194	186,16
Total GEMEA	**125.071**	**2.315.978**	**414.258**	**61.039**	**146.358**							
GEMEC												
Caucáia - GEME	10.217	133.675	2.712	199	2.098	100,95	4,32	2,03%	0,15%	1,57%	1,037	104,73
Conjunto Ceará	46.639	686.302	15.645	1.647	14.685	102,19	4,80	2,28%	0,24%	2,14%	1,047	106,95
Pici	37.973	585.897	23.599	4.468	41.230	117,15	4,39	4,03%	0,76%	7,04%	1,118	131,01
Vila Brasil	34.352	559.684	20.862	6.200	19.912	119,62	4,54	3,73%	1,11%	3,56%	1,084	129,66
Total GEMEC	**129.181**	**1.965.559**	**62.819**	**12.514**	**77.924**							
GEMEF												
Caucáia GEMEF	9.178	119.487	2.462	1.962	3.449	100,45	4,32	2,06%	1,64%	2,89%	1,066	107,07
Centro Caucáia	8.317	114.447	4.544	2.042	8.074	106,17	4,32	3,97%	1,78%	7,05%	1,128	119,77
Expedicionários	22.931	412.920	33.302	3.178	30.688	139,59	4,30	8,06%	0,77%	7,43%	1,163	162,29
Floresta	67.930	1.070.431	49.384	18.955	24.644	114,19	4,60	4,61%	1,77%	2,30%	1,087	124,11
Total GEMEF	**108.357**	**1.717.284**	**89.692**	**26.137**	**66.855**							
GEMEJ												
Castelão	14.882	221.779	7.974	3.734	21.001	102,42	4,85	3,60%	1,68%	9,47%	1,147	117,52
Centro Maracana	4.265	59.653	1.434	157	6.315	104,31	4,47	2,40%	0,26%	10,59%	1,133	118,13
Messejana	37.145	563.612	26.066	11.647	31.721	108,54	4,66	4,62%	2,07%	5,63%	1,123	121,91
Modubim	53.792	751.511	18.247	249.800	41.068	96,02	4,85	2,43%	33,24%	5,46%	1,411	135,51
Total GEMEJ	**110.084**	**1.596.554**	**53.722**	**265.338**	**100.105**							

OBS: o número de economias e os volumes descritos acima representam a média num período de 12 meses - de Agosto de 1999 à Julho de 2000 - dados fornecidos pela CAGECE
Fonte: PDES - Plano Diretor de Esgotamento Sanitário - KL (2001)

Baseado nos dados apresentados no quadro acima, foi elaborado o Quadro 2.5 seguinte, que mostra os per capitas considerados para dimensionamento dos projetos de esgotamento sanitário das áreas contempladas através do Programa SANEAR II, com destaque para as 10 bacias prioritárias. Além dos valores per capita, o quadro também mostra os dados populacionais e as vazões de dimensionamento.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Quadro 2.5 - Bacias de Esgotamento de Fortaleza

Cálculo das Vazões Médias e Máximas Diárias e Horárias - Ano 2003, 2012 e 2022 - Rede Coletora

a) Bacia Prioritária SE1 (Contrato VBA) - Sistema Isolado - Projeto Concluído

Nº	Bacia	Percap (l/habxdia)	Área Líquida (ha)	População			Extensão de Rede (km)			Vazão de Infiltração (l/s)	Vazões Médias (l/s)			Vazões Máximas Diárias (l/s)			Vazões Máximas Horárias (l/s)		
				2003	2012	2022	Existente	Projetada	Total		2003	2012	2022	2003	2012	2022	2003	2012	2022
1	**SE1**	140	536,54	84.800	88.192	88.218	97,87	22,53	120,40	30,10	112,54	115,84	115,87	129,03	132,99	133,02	178,50	184,44	184,48
Sub-Total 1			**536,54**	**84.800**	**88.192**	**88.218**	**97,87**	**22,53**	**120,40**	**30,10**	**112,54**	**115,84**	**115,87**	**129,03**	**132,99**	**133,02**	**178,50**	**184,44**	**184,48**

b) Bacias Prioritárias Contribuintes para o Emissário Submarino (Contrato VBA) - Projeto Concluído

Nº	Bacia	Percap (l/habxdia)	Área Líquida (ha)	População			Extensão de Rede (km)			Vazão de Infiltração (l/s)	Vazões Médias (l/s)			Vazões Máximas Diárias (l/s)			Vazões Máximas Horárias (l/s)		
				2003	2012	2022	Existente	Projetada	Total		2003	2012	2022	2003	2012	2022	2003	2012	2022
2	**K2**	170	581,70	123.377	124.106	125.563	82,52	29,11	111,63	27,91	173,56	174,42	176,14	202,69	203,72	205,79	290,08	291,63	294,73
3	**SD2**	170	434,07	78.741	81.313	81.991	43,95	27,87	71,82	17,96	110,91	113,95	114,75	129,50	133,15	134,11	185,28	190,74	192,19
4	**SD3**	170	193,74	29.165	29.234	29.727	26,08	7,47	33,55	8,39	42,82	42,90	43,48	49,70	49,80	50,50	70,36	70,51	71,56
5	**SD4**	170	177,46	35.234	37.115	37.391	25,23	8,24	33,47	8,37	49,96	52,18	52,51	58,28	60,95	61,34	83,24	87,24	87,82
6	**SD5**	170	549,48	96.134	102.094	104.420	64,07	31,59	95,66	23,92	137,41	144,44	147,19	160,10	168,55	171,84	228,20	240,86	245,81
7	**SD7**	170	624,30	100.656	105.161	107.072	38,37	95,16	133,53	33,38	152,21	157,53	159,79	175,98	182,36	185,07	247,28	256,85	260,91
8	**SD8**	170	587,66	92.359	96.666	101.624	45,80	41,48	87,28	21,82	130,85	135,94	141,79	152,66	158,76	165,79	218,08	227,24	237,77
9	**SE2**	140	315,90	49.806	52.619	54.101	20,60	37,10	57,70	14,43	62,85	65,58	67,02	72,53	75,81	77,54	101,59	106,51	109,10
10	**CE4**	185	537,88	77.731	84.684	91.180	9,51	92,64	102,15	25,54	125,40	134,33	142,68	145,37	156,09	166,11	205,29	221,37	236,39
Sub-Total 2			**4.002,19**	**683.201**	**712.992**	**733.071**	**356,13**	**370,66**	**726,79**	**181,70**	**985,98**	**1021,28**	**1045,36**	**1146,83**	**1189,20**	**1218,09**	**1629,40**	**1692,95**	**1736,28**

c) Demais Bacias Contribuintes para o Emissário Submarino (Contrato VBA) - Projeto Básico em Andamento

Nº	Bacia	Percap (l/habxdia)	Área Líquida (ha)	População			Extensão de Rede (km)			Vazão de Infiltração (l/s)	Vazões Médias (l/s)			Vazões Máximas Diárias (l/s)			Vazões Máximas Horárias (l/s)		
				2003	2012	2022	Existente	Projetada	Total		2003	2012	2022	2003	2012	2022	2003	2012	2022
11	**SD6**	170	363,08	56.813	59.717	61.113	13,61	76,29	89,90	22,48	89,55	92,97	94,62	102,96	107,07	109,05	143,20	149,37	152,34
12	**CE5**	170	388,05	46.605	51.109	54.832	-	72,01	72,01	18,00	73,02	78,34	82,74	84,03	90,41	95,68	117,04	126,61	134,52
13	**CE6** [1]	160	387,06	24.931	28.330	32.537	12,40	64,85	77,25	19,31	47,01	50,78	55,46	52,55	57,09	62,69	69,17	75,97	84,39
14	**CD1**	200	785,16	28.745	39.013	52.394	-	149,89	149,89	37,47	77,40	91,66	110,24	85,38	102,49	124,80	109,33	135,00	168,46
15	**CD2**	200	472,78	15.993	22.016	28.797	2,56	74,96	77,52	19,38	41,59	49,96	59,38	46,04	56,07	67,37	59,36	74,42	91,37
16	**CD3**	180	897,15	73.237	87.708	100.821	42,59	148,86	191,45	47,86	139,41	157,50	173,89	157,72	179,42	199,09	212,65	245,21	274,71
Sub-Total 3			**3.293,28**	**246.324**	**287.892**	**330.494**	**71,16**	**586,87**	**658,03**	**164,51**	**467,98**	**521,21**	**576,33**	**528,68**	**592,56**	**658,69**	**710,76**	**806,58**	**905,79**
Total Geral (2 + 3)			**7.295,47**	**929.525**	**1.000.884**	**1.063.565**	**427,29**	**957,53**	**1.384,82**	**346,21**	**1.453,96**	**1.542,49**	**1.621,69**	**1.675,51**	**1.781,76**	**1.876,78**	**2.340,16**	**2.499,54**	**2.642,07**
Total Geral (1 + 2 + 3)			**7.832,01**	**1.014.325**	**1.089.075**	**1.151.783**	**525,16**	**980,06**	**1.505,22**	**376,31**	**1.566,50**	**1.658,33**	**1.737,55**	**1.804,54**	**1.914,75**	**2.009,80**	**2.518,66**	**2.683,97**	**2.826,55**

BACIAS CONTRIBUINTES PARA A EE2 RC

[1] Foram acrescentadas as populações dos conjuntos habitacionais que não tinham sido incluídas na concepção do Projeto

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Alternativas Desenvolvidas nos Estudos de Concepção

3 ALTERNATIVAS DESENVOLVIDAS NOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO

3.1 Considerações Iniciais

A concepção técnica das alternativas de projeto para o sistema de Esgotamento sanitário envolveu 16 bacias assim distribuídas:

- Bacias do Siqueira: SE1, SE2, SD6, SD7, e SD8;
- Bacias do Siqueira (Ilhas): K2, SD2, SD3, SD4, SD5;
- Bacias do Cocó: CD1, CD2, CD3, CE4, CE5 e CE6.

Para ilustração, apresenta-se, através da Figura 3.1, Planta Geral de Fortaleza, incluindo a delimitação das bacias de esgotamento, com destaque para aquelas já atendidas com sistemas parcialmente implantados, e também as 16 bacias beneficiadas com os projetos contratados. Observa-se, através da figura citada, situações distintas, características de acordo com o descritivo a seguir:

a) As bacias do Rio Siqueira: na área em foco, o projeto contempla 10 bacias cuja situação atual é a seguinte:

   a.1) 05 bacias: K2, SD2, SD3 SD4 SD5 – tiveram suas obras implantadas parcialmente através do SANEFOR, quando foram executados os coletores tronco, interceptores, as estações elevatórias e parte da rede coletora e das ligações prediais. Todas as bacias citadas têm seus esgotos direcionados para o emissário submarino existente.

O projeto elaborado para estas bacias leva em consideração o macrossistema já em operação, e propõe a ampliação da rede coletora e do nº de ligações domiciliares, de forma a atender 100% da população residente nas citadas áreas.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

a.2) 04 bacias: SD6, SD7, SD8 e SE2 – que tiveram parte do macrossistema implantado através do programa SANEFOR. No caso da SD8, além de coletor tronco CT8 e da elevatória EECH, foram implantados 52 km de rede, inclusive ligações prediais. A SD-7 foi beneficiada com o coletor tronco ISD1. Nem toda a extensão dos 10 km de rede, implantados na citada bacia, foi ainda liberada para ligações.

No caso da SD6 e SE2, apenas parte dos coletores tronco foram concluídos na 1ª fase do SANEFOR. Como nas demais bacias já citadas, a infraestrutura destas áreas também faz parte do sistema que contribui para o emissário submarino.

a.3) 01 bacia – SE1 (Conjunto Ceará) – É beneficiada através do sistema isolado com tratamento feito por lagoas de estabilização. Também na SE1, encontra-se o conjunto Genibaú, onde parte dos esgotos é tratada através da ETE do Conjunto Ceará, e parte através de decanto digestores/filtros anaeróbios.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

OCEANO ATLÂNTICO

OCEANO ATLÂNTICO

BACIA DA VERTENTE MARITIMA (FLED)

BACIA DO RIO SIQUEIRA/MARANGUAPINHO

BACIA DO RIO COCÓ

SUB BACIA DO RIO COAÇU

Rio Maranguapinho

Rio Cocó

Rio Coaçu

EMISSÁRIO SUBMARINO EXISTENTE

B - SE2; SD6; SD7; SD3; SD4; SD5; SD8; SD2 e SD1
2003 - Q = 1220,40 l/s
2012 - Q = 1270,13 l/s
2022 - Q = 1297,09 l/s

B - SE2; SD6; SD7; SD3; SD4; SD5 e SD8
2003 - Q = 1002,25 l/s
2012 - Q = 1044,99 l/s
2022 - Q = 1169,50 l/s

B - SE2; SD1; SD2; SD3; SD4; SD5; SD6; SD7; SD8; K1; K2; F; A1 e parte da B1(3%)
2003 - Q = 1725,47 l/s
2012 - Q = 1769,94 l/s
2022 - Q = 1805,36 l/s

B - SE2; SE3; SD1; SD2; SD3; SD4; SD5; SD6; SD7; SD8; K1; K2; F; A1 e parte da B1(3%)
2003 - Q = 3991,03 l/s
2012 - Q = 4374,15 l/s
2022 - Q = 4789,85 l/s

B - CE1; CE2; CE3; CE4; CE5; CE6; E1; E2; E3; G1; G2.1; G2.2; G3; G4; G5 ;G6; G7; CD1; CD2; CD3 e parte da B1(97%)
2003 - Q = 2527,86 l/s
2012 - Q = 2715,38 l/s
2022 - Q = 3078,19 l/s

B - CE1; CE2; CE3; CE4; CE5; CE6; E1; E2; E3; G1; G2.1; G2.2; G3; G4; G5 ;G6; G7; CD1; CD2; CD3 e parte da B1(97%)
B - CE5 e CE4
2003 - Q = 323,72 l/s
2012 - Q = 349,37 l/s
2022 - Q = 372,30 l/s

EXT.TOTAL=2.903,52m
2.623,70m Ø400mm e 279,82m Ø500mm

L=7.530,80m
ø 700/800/900mm

L=2.719,36m Ø 700mm

L=675,80m Ø 400mm

L=1.100,00m Ø 500mm

L=2081,77m Ø 600mm

L=2.045,00m Ø 600mm

L=2975,84m Ø 600mm

L=1713,52m Ø 400/700/800mm

L=1690,67m Ø 500mm

L=3.484,64m Ø 900mm

L=1.546,00m Ø 500mm

L=426,00m Ø 300mm

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

CONVEÇÕES:
- DIVISÃO DE BACIAS
- DIVISÃO DE SUB-BACIAS
- DIVISÃO DA BACIA DO COCÓ
- LIMITE DA ÁREA DE PROJETO - PDES
- LIMITE MUNICÍPIO
- PONTOS DE REFERÊNCIAS
- ÁREAS CONURBADAS

ÁREAS DO SISTEMAS ISOLADOS POR TIPO DE TRATAMENTO
- LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO
- DECANTO DIGESTOR - FILTRO ANAERÓBIO
- RALF'S - REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE
- LODO ATIVADO
- SISTEMA INTEGRADO À REDE COLETORA (SANEAR I)
- SISTEMA DESATIVADO

SIMBOLOGIA
- EE - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EXISTENTE
- ETE - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO EXISTENTE
- ETE - DECANTO DIGESTOR EXISTENTE A SER DESATIVADO
- ETE COM EE OPERADA PELO GETES
- LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO
- CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO
- EPC - ESTAÇÃO DE PRÉ-CONDICIONAMENTO
- (SD-1) - DENOMINAÇÃO DAS BACIAS DO PROJETO DO SANEAR II
- (SD-1) - DENOMINAÇÃO DAS BACIAS CONTEMPLADAS NA 1ª ETAPA (BACIAS PRIORITÁRIAS)
- EE - DENOMINAÇÃO DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DO MACRO-SISTEMA
- ETE-SI-25 - DENOMINAÇÃO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTOS DE SISTEMAS ISOLADOS
- EE1-PI - DENOMINAÇÃO DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE SISTEMAS ISOLADOS
- (CP-01) - DENOMINAÇÃO DO COLETOR TRONCO
- (I-01) - DENOMINAÇÃO DO INTERCEPTOR

- EMISSÁRIO SUBMARINO
- INTERCEPTOR
- COLETOR TRONCO
- LINHA DE RECALQUE

SISTEMA PROPOSTO

SISTEMA A SER IMPLANTADO NA 1ª ETAPA (BACIAS PRIORITÁRIAS)
- LINHA DE RECALQUE PRINCIPAL
- LINHA DE RECALQUE
- INTERCEPTOR
- COLETOR TRONCO
- EE - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO MACROSSISTEMA
- EE - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

SISTEMA A SER IMPLANTADO NA 2ª ETAPA
- LINHA DE RECALQUE
- COLETOR TRONCO
- INTERCEPTOR
- EE - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DAS BACIAS
- EE - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO MACROSSISTEMA
- CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO

LEGENDA
- SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE;
- PROGRAMA SANEAR II :
  - PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE JÁ CONCLUIDO. ILHAS(5 BACIAS: K2, SD2, SD3, SD4 e SD5);
  - PROJETO EXECUTIVO CONCLUIDO(5 BACIAS: SE1, SD7, SD8, SE2 e CE4);
  - PROJETO EM ANDAMENTO (6 BACIAS: SD6, CE5, CE6, CD1, CD2 e CD3);

OBS.: - As Bacias incluídas no SANEAR II: K2, SD2, SD3, SD4 e SD5, foram atendidas parcialmente pelo programa SANEFOR I;
- A SD6, SD7, SD8 e SE2, foram atendidas parcialmente com as obras do Macrossistema (SANEFOR I); Em ambos os casos o destino final dos esgotos é a EPC/Emissário Submarino existente.
- Toda a área da Bacia SE1 tem como destino final dos efluentes o Sistema de Lagoa de Estabilização;
- A variação das vazões afluentes entre início e final de plano, não mostrou-se representativa o suficiente para etapalizar o sistema de bombeamento das EE's; motivo pelo qual todas as bombas serão implantadas na 1ª etapa

FONTE: SANEFOR I/Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Fortaleza - PDES/VBA CONSULTORES

FIGURA 3.1
Bacias de Esgotamento Sanitário do Município de Fortaleza - Áreas Contempladas com o Projeto e Layout Geral das Obras do Macrossistema

SEM ESCALA

G:\Sanear fase 2\Lote 1 - Fortaleza-2ª Fase\Vol III - Proj Executivo\Figuras comuns todas bacias\Figura 3.1_LayOut do Sistema .dwg 25/08/06-16:53-ERIVANDO

Resumindo, das 10 bacias do Rio Siqueira contempladas com o projeto, 09 contam com infraestrutura parcial já interligada ao emissário submarino. Apenas a SE1 é esgotada através de sistema isolado.

b) Bacias do rio Cocó: na área em foco serão beneficiadas 6 sub-bacias: CE4, CE5, CD1, CD2, CD3 e CE6. A situação atual, em termos de esgotamento sanitário, destas áreas é a seguinte:

- A CD3 conta com sete sistemas isolados, Conj. Lagamar/Tancredo Neves, Conj. Tasso Jereissati, Lagoa da Zeza/Tijolo, João Paulo II/Santa Rita, Sítio Estrela, Reassentados da Lagoa da Zeza/Tijolo e 1º de Março;

- Na CD2, apenas o Conjunto Luciano Cavalcante é beneficiado com sistema isolado, cujo tratamento é feito através de decantos digestores;

- Na CD1 e CE5, nenhum sistema de esgotamento foi implantado até o momento;

- Na área da CE4, o Conjunto Renascer é beneficiado através de um sistema de coleta de esgoto com tratamento através de lagoas de estabilização além de outros sistemas isolados: Terra Nossa, Napoleão Viana e Conjunto do Exército;

- A CE6 conta com 05 sistemas isolados: Lagoa do Prata, Novo Barroso, Barroso II, Unidos Venceremos, 24 de Março.

O estudo de alternativas elaborado na etapa de Concepção teve por base os dados acima expostos, o diagnóstico dos sistemas existentes, além das diretrizes dos Termos de Referência.

Ressalta-se, ainda, que também foram consultados os relatórios do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da RMF, que foi elaborado através da CAGECE, tendo sido os mesmos concluídos em Julho/2001.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

3.2 Resumo Descritivo das Alternativas Estudadas

Para compor as alternativas de esgotamento das áreas ainda não beneficiadas, foi considerado que o sistema de tratamento já existente deve ser explorado na sua capacidade máxima, a qual é suficiente para esgotar até final de plano – ano 2022, as vazões procedentes das Bacias da Vertente Marítima, do Rio Siqueira, além daquelas do Rio Cocó que (através da Estação Elevatória Reversora Nº 1) já contribuem para a EPC/Emissário Submarino, inclusive as novas bacias beneficiadas pelo SANEAR II (CD1, CD2, CD3, CE4, CE5 e CE6).

Diante do exposto, em nível de Estudo de Concepção, a estrutura proposta na formulação de alternativas para o Macrossistema, que inclui novas elevatórias, emissários, interceptores e ETE, foi pré-dimensionada de forma a possibilitar o esgotamento não somente das áreas contempladas com o SANEAR II, mas de todas as demais bacias do Rio Cocó e áreas conturbadas que excedem a capacidade do emissário submarino existente.

Tal infraestrutura considera que a vazão procedente destas bacias será conduzida através de coletores tronco, interceptores, emissários de recalque até uma nova Estação Elevatória Reversora do Cocó (N° 2) a ser implantada ao lado da EE-ABC localizada na Bacia CE-3, em terreno situado na Rua Capitão Gonçalo, próximo ao cruzamento com a Avenida Raul Barbosa.

De acordo com os Estudos de Concepção, a partir da elevatória citada, as vazões que excedem a capacidade do emissário submarino existente, seriam conduzidas até o local de uma das 3 alternativas de tratamento, conforme descrito a seguir:

- Alternativa I - Sistema e Lagoas de Estabilização a ser implantado a 30,00km do local da elevatória EE2RC no Município de Itaitinga;

- Alternativa II - Nova EPC/Emissário Submarino a ser construído na Praia de Sabiaguaba a 16,00km de distância do local da EE2RC;

- Alternativa III - Nova EPC/Emissário Submarino a ser construído paralelo a unidade existente a 8,18km de distância do local da EE2RC;

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

3.3 A Alternativa Selecionada

A alternativa selecionada nos estudos de concepção foi a de número III, conforme acima apresentado. Além de menor custo, a citada alternativa também se mostrou tecnicamente mais viável.

Mesmo embora, tal alternativa considere a implantação de uma nova EPC/Emissário submarino para esgotamento das bacias de Fortaleza que excedem a capacidade da unidade existente, convém ressaltar que, de acordo com os dados mostrados no Quadro 4.5, as vazões procedentes das 16 bacias objeto do contrato da VBA Consultores, não excedem tal capacidade.

Diante de tais circunstâncias, a implantação da nova unidade de tratamento (EPC/Emissário) só será justificada quando na contratação de novos projetos para atender as demais bacias sem sistema de esgotamento, e que não foram incluídas nos estudos contratados.

Dentro do planejamento da CAGECE, 10 das 16 bacias estudadas serão enquadradas dentro das obras prioritárias da Companhia no Programa SANEAR II.

Observar que das 10 bacias selecionadas no bloco (SANEAR II), 09 são pertencentes a Macrobacia do Siqueira cujo destino final é o emissário submarino existente. Apenas a SE1 será beneficiada com as melhorias necessárias no sistema em operação, o qual tem como destino final um conjunto de lagoas de estabilização.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Detalhamento da Alternativa Selecionada

4 DETALHAMENTO DA ALTERNATIVA SELECIONADA

4.1 Caracterização da Bacia

A Bacia CE-4 está localizada no setor Cocorote e abrange uma área total de 1.093,01 ha e área útil de 537,88ha, distribuída nos seguintes Bairros: Itaoca, Parangaba, Itaperi, Maraponga, Jd. Cearense, Serrinha, Aeroporto e Dias Macedo. Aproximadamente 50% da bacia é ocupada pelo Aeroporto Internacional de Fortaleza, pela Base Aérea e pelo Quartel do Exército.

A população estimada para o ano da elaboração do projeto (2002) é de 76.994 hab, o que corresponde a uma densidade média de 143 hab/ha.

A ocupação predominante na bacia é do tipo residencial, com moradores de baixa e média renda. Observa-se a presença de várias favelas, como da Vila Rica, Parque Dois Irmãos e Opaia, com um total de 7.282 famílias e uma população estimada em 36.411 habitantes.

Na área em foco, as residências existentes, quase todas, são do tipo unifamiliar (casas), as quais utilizam o sistema de fossas como forma de esgotamento. Em todo o perímetro da Lagoa do Opaia, também há lançamento de esgotos in natura por parte dos moradores vizinhos. É significativo o volume de esgoto a céu aberto existente nas ruas.

Além do complexo Aeroportuário, vale salientar a presença de instalações importantes na área da bacia, como o quartel do Exército (DRS/10) e o Terminal de ônibus da Parangaba. Cita-se ainda o Campus da UECE (Itaperi), o qual encontra-se situado no limite desta bacia com a CE-9.

Como principais vias de fluxo e de concentração do setor comercial, além da Av. Silas Munguba, antiga Av. Dedé Brasil, também destaca-se a Av. Senador Carlos Jereissati.

A extensão total do arruamento é de aproximadamente 82,00 Km, onde 66% contam com pavimento asfáltico, 28% do tipo pedra tosca, e 6% em terreno natural.

Quanto ao aspecto de esgotamento sanitário, apenas 4 pequenos sistemas isolados encontram-se implantados na área da bacia CE-4. A população beneficiada é de, aproximadamente, 3.500

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

habitantes, o que apresenta menos de 5% dos residentes na área. Os citados sistemas atendem aos moradores do Conjunto Renascer no bairro Dias Macedo, através de 470 ligações domiciliares, dos Conjuntos Terra Nossa e Napoleão Viana, com 267 e com 143 ligações domiciliares respectivamente, e de um conjunto próximo ao quartel do exército (DRS/10), denominado como Conjunto do Exército com 129 ligações.

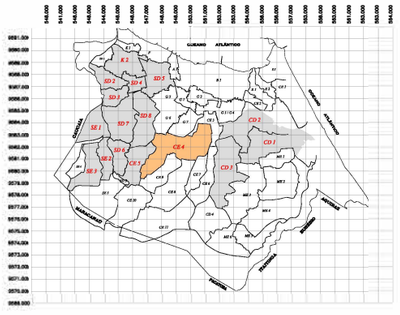
A Figura 4.1, a seguir, mostra a planta da Bacia CE-4 com destaque para as principais vias de acesso, o nome dos bairros e os recursos hídricos existentes na área em estudo.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

COUTO FERNANDES
BOM FUTURO
PARREÃO
FÁTIMA
DEMOCRITO ROCHA
MONTESE
VILA UNIÃO
Lagoa da Parangaba
ITAOCA
Lagoa da Itaoca
AEROPORTO
PARANGABA
CE-4
AV. GODOFREDO MACIEL
AV.
Açude Itaoca
Lagoa Taperoaba
SERRINHA
Lagoa Seca
ITAPERÍ
Açude do Itaperi
DEDÉ
DIAS MACEDO
BRASIL
CRAVEIRO
Lagoa da Maraponga
(PARANJANA)
ALBERTO
MARAPONGA
DENDÊ
PARQUE DOIS IRMÃOS
CASTELÃO
AV.
JARDIM CEARENSE
PASSARE

N

ARTICULAÇÃO GERAL



Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

LEGENDA:

- LIMITE DA BACIA ESTUDADA
- CE4 NOME DA BACIA
- LIMITE DE BAIRRO
- AÇUDE
- LAGOA
- RIO
- RIACHO

Fonte: VBA CONSULTORES

Figura 4.1
Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza
SANEAR II
Planta Geral da Bacia CE-4

Esc. 1/20000

4.2 Os Sistemas de Esgotamento Sanitário Existentes

Na Bacia CE-4, existe 4 sistemas isolados de esgotamento sanitário que beneficiam as seguintes áreas: Conjunto Terra Nossa, Conjunto Napoleão Viana, Conjunto Renascer e Conjunto do Exército (Dias Macedo).

Ao todo, são cerca de 1009 ligações domiciliares beneficiadas através de 6.910 m de rede coletora pública, que conduzem os esgotos até as ETE's existentes, conforme descrito a seguir.

Conjunto Terra Nossa → Nesta área, a extensão da rede coletora existente é de 1.975,00m, beneficiando cerca de 267 ligações domiciliares. A estação de tratamento é do tipo RALF's (Reatores Anaeróbios).

Conjunto Napoleão Viana → O sistema existente beneficia cerca de 143 ligações através de 1.595,00 m de rede coletora pública, e uma estação de tratamento do tipo decanto digestor associada a filtros anaeróbios.

Conjunto Renascer → O sistema existente conta com 470 ligações domiciliares beneficiadas através de 2.535,00m de rede coletora pública, e uma estação de tratamento do tipo lagoa de estabilização.

Conjunto do Exército → Com cerca de 805,00 m de rede coletora, o sistema conta com 129 ligações e uma estação de tratamento do tipo decanto digestor.

Implantado em 1992, o sistema de esgotamento do Conjunto Renascer, no bairro Dias Macedo, atende uma população estimada em 2.350 habitantes. Nesta área, os esgotos são tipicamente domésticos e a ETE é composta de tratamento preliminar (gradeamento e caixa de remoção de areia) e 4 lagoas em série, uma facultativa e 3 de maturação, cujas características, conforme o projeto, são abaixo apresentadas.

- Características da lagoa facultativa do Conjunto Renascer:

  - Forma ..... retangular

- Área a ½ altura da lâmina ..... 4.188 m²
- Comprimento médio..... 125m
- Largura média..... 33,5m
- Volume 6.700m³
- Tempo de detenção hidráulica (TDH) ..... 23,76 dias

- Características das lagoas de maturação (M_1, M_2 e M_3):

  - Forma ..... retangular
  - Área a ½ altura da lâmina ..... 1.300 m²
  - Comprimento médio..... 51m
  - Largura média..... 25,5m
  - Volume 1.951m³
  - Tempo de detenção hidráulica (TDH) ..... 6,92 dias

- Eficiência do processo:

  - Eficiência de remoção de DBO_5 ..... 97,80%
  - Eficiência de remoção de coli fecais 99,99995%

Pesquisa realizada pela Engenheira Lucia de Fátima (SEMACE), no período de Maio/95 a Fevereiro/99 e publicada no livro: Reuso com Lagoas de Estabilização, mostrou os seguintes resultados com relação a eficiência do sistema de lagoas do Conjunto Renascer.

- Remoção dos Parâmetros DBO_5, SST e NH_3:

  - DBO_5..... 89,41%
  - DQO 82,89%
  - SST..... 49,65%
  - NH_3 ..... 90,48%

Observa-se, através dos resultados mostrados, que a qualidade dos efluentes não atende as exigências da legislação ambiental vigente.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Embora o sistema que é operado pela própria associação de moradores apresente condições melhores do que a maioria dos demais da RMF, a pesquisa realizada, conforme já citado, constatou diversos problemas, onde se citam, dentre eles, os seguintes:

- A proximidade das lagoas com relação às casas;

- A qualidade do efluente tratado não atende aos requisitos estabelecidos pela legislação ambiental;

- O operador da ETE tem residência construída dentro da área da lagoa, onde aproveita um espaço de 20m² para criação de animais para consumo e também para comercialização, sem contar com as mínimas condições de higiene.

Ressalta-se, porém, que nas duas últimas lagoas, o reuso informal é constatado através da pesca de tilápia, tanto pelos moradores do conjunto, como pelas próprias comunidades vizinhas.

Ainda com relação a CE-4, vale ressaltar que foi projetada pela Prefeitura de Fortaleza, a rede coletora que visaria atender uma área de aproximadamente 13,5 ha no Bairro da Itaoca, nas proximidades da Av. Germano Franck. Tal sistema contaria com cerca de 2.601,00 m de rede coletora Ø=150 mm, uma estação elevatória e emissário de Ø=100m com 390m de extensão, através do qual os efluentes seriam conduzidos a um PV da Bacia G-6 na Rua César Rosas. Entretanto, até o momento atual, foi implantado pela CAGECE 930m de rede coletora, que conduzem os efluentes coletados para a bacia G-6. Quanto aos esgotos produzidos nas instalações do Aeroporto Internacional Pinto Martins, estes através de uma elevatória ali existente, estão sendo conduzidos até o PV 132 da sub-bacia G-6 (no bairro Montese), e daí até EER-Cocó. Da EE-Reversora do Cocó, chegam à EPC/Emissário Submarino.

4.3 O Projeto Elaborado

4.3.1 Considerações Preliminares

O sistema de esgotamento sanitário proposto para beneficiar a Bacia CE-4 contempla as seguintes obras:

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

- Rede coletora pública;
- Emissários de Reacalque;
- Estações elevatórias;
- Ligações domiciliares e intradomiciliares;
- Unidades sanitárias.

No dimensionamento das obras, foi considerado o aproveitamento da infraestrutura existente nos sistemas isolados no que diz respeito à rede coletora e ligações prediais. No que se refere às 4 ETE's desses sistemas (1 do tipo lagoas de estabilização, 2 tipo decanto digestor e 1 do tipo RALF), todas serão desativadas após a implantação do novo sistema, uma vez que, na situação atual, a qualidade dos efluentes, após tratados, não atende às exigências da Legislação Ambiental vigente.

A bacia em foco, em função das condições do relevo, foi dividida em 4 sub-bacias para efeito de dimensionamento do sistema projetado. Uma dessas sub-bacias (sub-bacia A) corresponde a área na qual está inserida a lagoa do Opaia, onde existe 2 favelas (Vila União e Opaia).

Contrato assinado no mês de janeiro/2002, entre a Prefeitura Municipal de Fortaleza e a Caixa Econômica Federal, tem como objeto a execução das obras de recuperação ambiental na lagoa do Opaia onde serão reassentadas 420 das 652 famílias que ali residem. Diante do exposto, decidiu-se pela não inclusão desta sub-bacia como área integrante da CE-4, uma vez que a melhor alternativa para esgotamento das casas que permanecerão no local será através da EE-1 da CE-3, que já se encontra implantada naquelas imediações. A infraestrutura do Aeroporto ali instalada inviabiliza que a população residente na micro-bacia aqui denominada "A" seja beneficiada com o sistema de esgotamento proposto para a área da bacia estudada.

Para as demais micro-bacias constituintes da CE-4, denominada de B, C e D, foram projetadas 95,93 km de rede coletora com ∅ variando de 150 a 300mm. Além da rede citada, integra também o sistema proposto 6,132,48 km de interceptores com ∅ variando de 700 a 900mm. Com relação a microbacia complementar da bacia G-6, desmembrada da Mb-C da bacia CE-4, foram projetados 2.280,31 m de rede coletora. Existem implantados 930 m de rede coletora.

Também compõem as obras da CE-4, três estações elevatórias, em que duas delas fazem parte

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

do macrossistema. Quanto a ligações domiciliares, é prevista, para início de plano, a implantação de 12.618 unidades.

Os principais dados e parâmetros utilizados para efeito de dimensionamento do projeto da bacia CE-4, são apresentados através do Quadro 4.1a, a seguir.

Quadro 4.1a - Dados Básicos de Projeto da CE-4

Área total (ha)					1.079,51
Área líquida da bacia (ha)					524,38
Consumo per capita bruto (l/hab x dia)					185
Vazão de infiltração (l/s)					25,71
Ano	População	Densidade	Vazões		
			Mínima	Média	Máxima Horária
2003	75.780	144,51	74,39	123,07	200,95
2012	82.559	157,44	78,74	131,78	216,63
2022	88.893	169,52	82,81	139,91	231,28
Extensão da rede			Existente (m)		6.910,00
			Projetada (m)		95.932,80
			Total (m)		102.842,80

Os principais dados e parâmetros utilizados para efeito de dimensionamento do projeto da Mb complementar da Bacia G-6, ora denominada de Mb CG-6, são apresentados no Quadro 4.1b, a seguir.

Quadro 4.1b - Dados Básicos de Projeto da CE-4

Área total (ha)					13,50
Área líquida da bacia (ha)					13,50
Consumo per capita bruto (l/hab x dia)					185
Vazão de infiltração (l/s)					0,803
Ano	População	Densidade	Vazões		
			Mínima	Média	Máxima Horária
2003	1.591	144,51	2,06	3,31	5,31
2012	2.125	157,44	2,17	3,53	5,72
2022	2.287	169,52	2,27	3,74	6,09
Extensão da rede			Existente (m)		930,00
			Projetada (m)		2.280,31
			Total (m)		3.210,31

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

4.3.2 Estudos Hidrológicos

Os principais recursos hídricos existentes nas bacias do rio Cocó são mostrados de forma consolidada no Quadro resumo 4.2 e no descritivo apresentado a seguir. Observar que a denominação dada as bacias de drenagem está de acordo com o Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Fortaleza. No Quadro 1.1 já citado, é mostrada, ao lado da sub-bacia de Drenagem, a Bacia de Esgotamento correspondente.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Quadro Resumo 4.2 - Rede Natural de Drenagem - Recursos Hídricos
Bacia B - Rio Cocó
Área: 215,9km² - 64,2%

Drenagem Esgotamento Sub Bacia	Bairros	Manancial/Elemento Micro Drenante	Microdrenagem
B1 (Margem Esquerda) B1.1 - B1.2 - B1.3 -B1.4 - B1.5 - B1.6 -B1.7 CE4	Benfica, Rodolfo Teófilo, Damas, Jardim América, Montese, José Bonifácio, Fátima, Vila União, Joaquim Távora, Amadeu Furtado (parte), Alto da Balança (parte), Aeroporto, Base Aérea, Terminal Rodoviário.	Lagoa de Porangabussu: 70.200 m²; recoberta por vegetação; entulhos e aterros; recebe descargas do Centro de Saúde; Maternidade-Escola, Hospital das Clínicas, Hemoce; Lagoa do Opaia: 109.000m²; margens parcialmente preservadas (Parque do Opaia). Riacho Tauape: quase todo canalizado; nasce no sangradouro da Lagoa de Porangabussu; recebe os canais jardim América e Aguanambi com 2,37 e 1,22km respectivamente; recebe ainda o sangradouro da Lagoa do Opaia; tem 5,46 km; deságua na margem esquerda do Rio Cocó 3,5 km da foz;	Lençol freático elevado; assoreamento de riacho e canais; sub-dimensionamento de galerias; deficiência de manutenção; redução da seção de vazão; urbanização da favela do Lagamar.
CE4 B2 (margem esquerda e direita) B2.1 (margem esquerda e direita) CD3 CD2	Jangurussu, Cajazeiras, Barroso, Mata Galinha, Jardim das Oliveiras, Aerolândia, Salinas, Guararapes, Cocó, Partes: Pref. José Walter, Castelão, Dias Macedo, Alto da Balança, São João do Tauape, Papicu. Conjunto Habitacional Cidade 2000 e Avenida Santos Dumont	**Rio Cocó:** 45,6 km (25 em Fortaleza); nasce na Serra de Pacatuba; possui 29 afluentes na margem direita e 16 na esquerda; 15 açudes 36 lagoas; Lago do Cocó; 145.500m²; influenciado pelas marés até 13 km da foz; bosque de mangues; parque ecológico; recebe despejos do DI; aterro sanitário; ocupação das margens; exploração de argila; hidratação do cal. **Riacho do açude Jangurussu:** açude com C7; 1,6 km; alimenta Lagoa da Pecha: 23.500m². **Riacho do Açude Fernando Macedo:** açude 25.000m²; 2,85km. **Lagoa Grande** (micro bacia B2.1) Conj. Residencial Cidade 2000. **Rio Coaçu:** 15,2km; maior afluente do Rio Cocó; açude Precabura; Lagoa do Coité; 34.500m²; grande área verde, lazer pesca; muito significativo **Riacho da Lagoa Grande:** 2,9km; Lagoa 39.000m² próximo ao litoral; região alagada; mangue. As lagoas: Jacaré, Mingau e Gengibre, foram aterradas.	Densidade demográfica baixa; crescente cotação no mercado imobiliário.
B3 (margem esquerda) B3.1; B3.2; B3.3; B3.4; B3.5; B3.6 CE4 CE5	Serrinha, Maraponga, Dendê, Passaré, partes: Parangaba, Aeroporto, Castelão, Mondubim, Pref. José Walter; Castelão, Centro Administrativodo BNB. (margem esquerda)	Várias lagoas e açudes, inteligados que descarregam no Açude Virapu, drena para o Rio Cocó. **Açude Osmani Machado:** recebe os riachos das lagoas Libania (16.500m²) e Cel. Germano (21.000m²), riacho da Lagoa Acaracuzinho 2,45km; forma a Lagoa do Catão (26.000m²). **Lagoa Maraponga:** 45.500m² com riacho de 4,32km; forma a Lagoa Seca; (11.500m²); após o Campus do Itaperi; encontra o sangradouro açude José Pereo (155.000m²); alimenta um pequeno açude e outra lagoa; lança no açude Uirapuru. **Riacho da Lagoa Itaoca:** 1,15km; lagoa tem 15.000m². **Açude Uirapuru:** 333.700m²; elemento mais importante; recebe também as lagoas e riachos: Açude Walter Peixoto de Alencar (0,71 km, 30.000m²), Lagoa do Sítio (2,17 km, 163.700m²); Riacho São Jorge (0,8km), Lagoa Boa Vista (40.500m²), Lagoa do Passaré (28.	Baixa densidade. Problemas localizados nos bairros: Maraponga, Serrinha, Itaperi.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Drenagem Esgotamento Sub Bacia	Bairros	Manancial/Elemento Micro Drenante	Microdrenagem
B4 (margem direita) B4.1; B4.2; B4.3; B4.5; Parte da CD1	Edson Queiroz (margem direita)	Conjunto de lagoas que deságuam no Rio Coaçu	Problemas pontuais no Jardim das Oliveiras e Favela do Dendê.
B5 (margem direita) B5.1; B5.2; B5.3; B5.4; B5.5; B5.6	Sapiranga, Coité, Cambeba, Alagadiço Novo, partes: Lagoa Redonda, Messejana, Cidade dos Funcionários.	**Rio Coaçu:** afluente do Rio Cocó (margem direita), várias lagoas, grande importância. **Lagoa do Coité:** pequena; liga-se a Lagoa Sapiranga. **Lagoa Redonda:** 18.000m² (I) 17.000m² (II); Lagoa sem denominação (11.600m²); riacho 4.2km; deságuam na Lagoa Sapuranga. **Lagoa Sapuranga:** 675.000m² riacho 0,2km (elemento principal da microbacia, B5.6). **Lagoa de Messejana:** 324.500m²; liga-se a lagoa Canaã 56.500m²; riacho com 3,2km (principal elemento da microbacia B5.1).	Baixa densidade, sítios galerias isoladas em Messejana e Cambeba. Problemas em Messejana e Cidade dos Funcionários (Av. Oliveira Paiva)
B6 (margem direita)	Sabiaguaba, Lagoa Redonda, Guareju, Coaçu, Paubina, Ancuri, Pedras, Parte de Messejana.	Açude Precabura e Rio Coaçu. **Riacho da Lagoa do Ancuri:** 2,6km; a lagoa tem, 172.600m²; junta-se com as lagoas: Pariri (36.300m²); São João (38.000m²); Bolivar (9.000m²); Açude Bolivar (8.800m²). **Riacho do Açude Traira:** 3,8km; o açude tem: 41.700m²; há outro riacho com 3,6km que alimenta açude de 42.600m². **Açude Guarani:** 4,2km; Lagoa Palmira (41.800m²); Lagoa do Meio (10.700m²); Lagoa Taíde (16.700m²). **Açude Precabura:** principal elemento macrodrenagem da Sub-bacia, B6; 5/ 8.400m²; lança no Rio Coaçu.	

Fonte: PDDU - Plano Diretor de Drenagem Urbana

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Sub-bacia B1

– Lagoa do Porangabuçu

Faixa de preservação de acordo com o Decreto N° 4837 de 30/01/76, onde tal área é limitada pelo quadrilátero formado pelas ruas Delmiro Farias, Francisca Clotilde, Porfírio Sampaio e Monsenhor Furtado.

A superfície líquida da lagoa na cota 10,80 corresponde a uma área útil de 7,10 ha. Tal nível poderá elevar-se até a cota 11,50, propiciando, assim, um volume disponível de 64.300 m³. A vazão máxima efluente (amortecida) é de 12,44 m³/s praticamente a metade da afluente de 24,04 m³/s, considerando que o sangradouro tem sua soleira na cota 10,80 e largura mínima de 10,00 m.

– Lagoa do Opaia

Faixa de preservação definida pelo Decreto N° 4483 de 18/06/75, o qual é limitada pela cota 13. A área superficial do seu espelho líquido estimado em relação a cota 12,00 é de 10,90 ha. Por ocasião de precipitações mais intensas, o nível das águas pode elevar-se até a cota 13,00, o que propicia uma capacidade de armazenamento temporário de 142.800m³.

– Riacho Tauape

- Trecho 1 – Situado entre a Lagoa Porangabuçu até a confluência com o canal Jardim América;

- Trecho 2 – Entre o ponto de confluência anterior e a rua Osvaldo Cruz.

Com relação a faixa de preservação dos trechos canalizados do referido curso d'água, o Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município considerou a dimensão da base maior da seção trapezoidal com uma profundidade média de 2,00m para os trechos nas sub-bacias B-1.3 e B-1.6, e de 2,50m para a sub-bacia B-1.8. Conforme o Plano, as dimensões informadas permitem o escoamento de uma cheia secular. Tais profundidades foram dimensionadas pela ordem de grandeza da vazão do curso d'água condicionado. De acordo com os dados acima, a faixa a preservar no Riacho Tauape obedece às seguintes larguras:

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

- Sub-bacia B-1.3 .....20,00m;

- Sub-bacia B-1.6 .....28,00m;

- Sub-bacia B-1.8 .....60,00m.

Sub-bacia B2

Atualmente, por ocasião de grandes cheias no rio Cocó, os excessos de água têm sempre condições de armazenamento temporário nos terrenos desocupados de cotas baixas que margeiam o rio, principalmente no trecho a jusante da BR-116.

Sendo o rio Cocó o principal recurso hídrico da sub-bacia em foco, apresentam-se, neste item, os dados referentes às faixas de preservação e cotas de cheia máxima. De acordo com o Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município, a extensão do rio inserido na sub-bacia B2 foi dividida em 03 trechos conforme descrito a seguir:

- Trecho 1 - Percurso entre o Açude Gavião e a BR-116, o qual foi subdividido em 2 sub-trechos.

  - Sub-trecho 1.1 – Situado logo a jusante do Gavião até a confluência com o Riacho Lameirão;

  - Sub-trecho 1.2 – Que vai da confluência anteriormente citada até a BR-116.

Para ambos os trechos, foi calculada uma faixa de preservação simétrica em relação ao eixo longitudinal dos mesmos, sendo de 36,00m para o primeiro sub-trecho e de 90,00m para o segundo.

- Trecho 2 – No segundo trecho, definido como toda a extensão compreendida entre a BR-116 e o encontro do rio Cocó com o riacho do prolongamento do Canal do Tauape, a faixa a ser preservada foi estabelecida com largura de 170,00m, também simétrica ao longo do rio.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

- Trecho 3 – Que vai do prolongamento do Canal do Tauape, conforme anteriormente citado, até as mediações da confluência do rio Cocó com o rio Coaçu, e cuja extensão é de 6.900m, a faixa a ser preservada terá largura de 190,00m, tendo uma locação assimétrica em relação ao rio, de acordo com as cotas topográficas do local.

No que diz respeito ao nível máximo de cheias, no trecho a montante da BR-116, pelo fato das áreas marginais do leito do rio apresentarem uma declividade mais suave na margem direita, sem, no entanto, atingirem uma topografia exageradamente plana, ocorrendo terrenos com caimento em direção ao rio, o PDD considera a cota 10 como limite de cheia máximo.

Já para o trecho de jusante da BR-116, de um modo geral, os terrenos situados na margem esquerda do rio possuem declividades mais acentuadas, apresentando o lado direito cotas em torno de 1,00 a 2,00m, só atingindo cota 5 em distâncias consideradas. Em função do exposto, para o trecho em foco, foi considerada a cota 5 como limite do nível das águas do rio em casos de cheia máxima.

Lembra-se ainda que, face as condições topográficas das áreas a jusante da BR-116, caracterizadas por terrenos planos e de cotas baixas, tendo em vista a necessidade de preservação de área ampla, que comporte equipamentos condizentes com a importância social do empreendimento, o PDD adotou como faixa a resguardar, aquela que permita o escoamento da vazão prevista, com uma elevação do nível das águas até 2,00m acima dos terrenos naturais, marginais do atual leito do rio.

Para as áreas a montante da rodovia, a faixa a preservar foi dimensionada considerando a base maior de uma seção tipo trapezoidal que permitisse o escoamento da vazão máxima com uma profundidade de 1,50m para o sub-trecho 1 e 2,00 para o sub-trecho 2, conforme definido anteriormente. Desta forma, a faixa a preservar do trecho que vai do Açude Gavião até a BR-116 é de 36,00m, sendo que no sub-trecho a jusante da BR, a mesma varia de 90 a 270,00m (limitada pela cota 5,00 conforme topografia local).

Bacia B3

A principal linha de macrodrenagem da bacia é o riacho que interliga a lagoa do Acaracuzinho aos

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

açudes Osmani Machado, José Pires e Uirapuru, para em seguida, descarregar no rio Cocó. A Bacia B.3 foi dividida em seis áreas, conforme descrito a seguir:

– Sub-bacia B3.1

O sistema principal de macrodrenagem é a lagoa do Acaracuzinho e o açude Osmani Machado. A superfície do espelho d'água líquido do açude citado, considerada na cota 23, corresponde a uma área de 11,70 ha. O nível de enchente máximo é a cota 25, o que propicia um armazenamento temporário de 477.000 m³. O citado nível considera que a cota da soleira do sangradouro deve ser mantida na cota 23 e largura estimada em 5,0m.

As faixas de preservação em torno dos reservatórios citados de acordo com o PDD deverão ser limitadas pela cota 25 para o açude Osmani Machado e 35 para a lagoa do Acaracuzinho.

– Sub-bacia B3.2

Compreende as áreas que drenam para o Córrego Passaré e para a lagoa do Sitio São Jorge cuja área de preservação está definida conforme Decreto N° 4636 de 31/01/76. Sob o ponto de vista hidráulico, tal área encontra-se limitada pela cota 25, o correspondente a superfície de 32,00 ha.

– Sub-bacia B3.3

Como principal sistema de macrodrenagem, cita-se o açude José Pires e riacho que o interliga ao açude Osmani Machado. O açude José Pires, de formato alongado, possui um espelho líquido na cota 15 com área de 32,70 ha. O nível de enchente máxima na cota 17 corresponde a um volume de 808.000m³. Para atender as condições mostradas, o sangradouro deverá permanecer com soleira na cota 15 e largura mínima de 6,00 m. A faixa de preservação do seu entorno está limitada a cota 17.

– Sub-bacia B3.4

As águas superficiais desta bacia escoam para as lagoas da Maraponga e Lagoa Seca, inclusive seus talvegues drenantes em direção ao açude Uirapuru.

Para a lagoa da Maraponga, conforme Decreto N° 4929 de 30/01/76, a faixa de preservação está

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

limitada a cota 20,00. No caso da Lagoa Seca, a citada faixa tem largura de 10,00m.

– Sub-bacia B3.5

Seu sistema de macrodrenagem é constituído pela lagoa Itaoca, açude do Exército e talvegue drenante dos mesmos, em direção ao açude Uirapuru.

O açude do Exército terá a sua faixa de preservação limitada pela cota 10, enquanto que as lagoas Itaoca e Taperoaba deverão ser protegidas com faixa de terra na largura de 10,00m.

– Sub-bacia B3.6

O principal elemento de macrodrenagem é o açude Uirapuru. Secundariamente, cita-se ainda as lagoas do Passaré e Boa Vista, para as quais são adotadas faixas de preservação com largura de 15m e 10m respectivamente.

O açude Uirapuru tem superfície líquida com área de 13,96 ha, com base na cota 5,5m. Na condição de elevação deste nível até cota de enchente máxima (cota 7,0), o volume de armazenamento temporário pode alcançar 665.000m³, sendo sua área de preservação então limitada pela última cota citada.

Bacia B4

A Bacia B4 não conta com recursos hídricos de grande porte, se resumindo a pequenos talvegues e lagoas que drenam para o rio Coaçu.

As faixas de preservação ao longo dos riachos e áreas de lagoas foram dimensionadas de modo a permitir, com uma profundidade média de 1,0 m, o escoamento da vazão máxima admissível conforme quadro a seguir.

As demais sub-bacias B.5 e B.6, além de estarem fora da área objeto dos estudos, não contribuem para a mesma, motivo pelo qual não tem seus recursos hídricos abordados neste relatório.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Sub-bacia	Faixa a Preservar
B-4.1	22,00
B-4.2	15,00
B-4.3	10,00
B-4.4	12,00
B-4.5	35,00

4.3.3 Serviços de Geotecnia

Quando da contratação dos primeiros projetos dos sistemas de esgotamento sanitário das bacias F-1, K-1, K-2, SD-1, SD-2, SD-3, SD-4 e SD-5, elaborados ainda no ano de 1988 pela Consultora SIRAC, foram realizados serviços de geotecnia em todas as bacias conforme citado. No mesmo ano, também foram contratados, os projetos para as Bacias E-1, E-2, E-3, CE-1, CE-2, CE-3 e CD-2, os quais foram elaborados para a CAGECE através da empresa TECNOSAN. O mesmo ocorreu com as bacias SE-2, SE-3, SE-4, SD-6, SD-7 e SD-8 cujos projetos foram elaborados no ano de 1993 pelo Consórcio VBA/Aguasolos.

Os estudos então desenvolvidos objetivaram definir as características de fundação da bacia do rio Siqueira foram realizados através de sondagens a trado. Nos coletores troncos, as sondagens foram executadas ao longo do eixo da faixa de topografia levantada em campo, a cada 05 (cinco) estacas (100 metros). Na rede coletora, as sondagens foram executadas nos cruzamentos procurando-se manter uma malha de 250 m.

Constatou-se naquela ocasião que a sondagem a trado tornava-se limitante ao se atingir o nível freático, principalmente nos solos com elevado teor de areia, em que a recuperação das amostras tornava-se nula. Entretanto, nas áreas em que o percentual de argila era elevado, foi possível aprofundar os furos devido a uma boa recuperação do material.

Para que se pudesse ter algum tipo de informação da zona abaixo do freático nos furos com elevado percentual de areia e às vezes nos de elevado percentual de argila, em cada furo, após ter sido preenchido até o nível de saturação, foi cravado um tubo de aço com diâmetro de 3/4" até níveis mais baixos em que a cravação tornou-se impossível. É, pois, possível que o material assim qualificado como impenetrável seja escavável por equipamento comum, sem necessidade de uso de explosivos.

Em geral, os sedimentos são avermelhados e argilo-drenosos, podendo ocorrer níveis localizados

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

de pedregulhos/cascalhos. Via de regra, nessas áreas, é possível a escavação manual ou mecânica, sem o uso de explosivos; a estabilidade das paredes das cavas é razoável, mas o escoramento é ainda requerido. O nível freático é encontrado com certa constância, mas em profundidades variáveis.

Em complemento aos estudos existentes, a VBA Consultores executou sondagens em todas as áreas não incluídas nos estudos dos projetos anteriores, porém contempladas através do SANEAR II, inclusive aquelas destinadas à implantação de obras especiais como elevatórias, travessias e passagens em galerias. Os resultados dos estudos encontram-se apresentados em volume específico.

4.3.4 Serviços de Topografia

Os estudos topográficos e cartográficos se constituíram em tarefa essencial para a definição dos trabalhos, uma vez que as continuadas visitas ao campo por técnicos especialistas da VBA Consultores, nas diversas áreas inerentes ao projeto, serviram para constatar que o levantamento aerofotogramétrico na escala 1:2000 apresenta algumas distorções com a realidade observada, normalmente nas áreas próximas ao rio Siqueira. O arruamento das referidas cartas também se encontra defasado em alguns trechos, devido à delineação de novas ruas e avenidas recentemente implantadas e/ou em implantação.

Em face das distorções percebidas na planta cadastral com fundo topográfico, cuja base é datada de 1996, a VBA adquiriu levantamento mais recente com restituição já do ano 1998, aonde a maioria dos arruamentos hoje existentes encontram-se apresentados. No entanto, em algumas áreas, principalmente naquelas onde serão implantadas obras especiais e também nas passagens de tubulações por áreas ainda sem arruamento definido, fez-se necessária a realização de estudos topográficos detalhados. Tais estudos constaram do seguinte:

- Levantamento planialtimétrico semicadastral, na escala 1:2.000, complementando as informações omissas em levantamentos anteriores. Tais estudos foram usados na elaboração das plantas de cálculo da rede coletora, conforme fundo topográfico apresentado;

- Nivelamento e contranivelamento de eixos dos coletores tronco e interceptores;

- Transporte de cotas de referências de nível da FIBGE para os eixos dos interceptores e coletores tronco;

- Levantamento de faixas para os interceptores, com eixos nivelados e contranivelados geometricamente;

- Implantação de RN's.

Conforme a problemática apresentada acima, grande esforço foi realizado no sentido de conferir, atualizar e retificar o levantamento aerofotogramétrico em escala 1:2.000 existente, por conta de diversos fatores tais como a expansão urbanística, com a criação de novos loteamentos, ruas e avenidas; invasão de áreas livres por populações faveladas; implantação recente de vasta rede de macro e microdrenagem na bacia do rio Siqueira; mudança no greide de ruas após sua pavimentação e drenagem; alterações morfológicas e altimétricas ao longo das margens do rio Siqueira, e finalmente, novos projetos de urbanização previstos para a área pelos órgãos municipais.

O material cartográfico e fotográfico existente é o que segue:

- Planta do município de Fortaleza na escala de 1:20.000;
- Restituições aerofotogramétricas:
  - Escala 1:2.000;
  - Escala 1:10.000;
  - Escala 1:25.000;
  - Vôo na faixa de domínio de 1ª categoria do rio Maranguapinho, 1992 - SEDURB.

O resultado dos estudos topográficos complementares encontra-se apresentado em volume específico.

4.3.5 Definição das Sub-bacias

A definição das sub-bacias se deu em função das condições topográficas da bacia.

No caso específico da CE-4, onde as cotas do terreno oscilam entre 4,00 m e 31,00 m, a área do

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

projeto foi dividida em 3 micro-bacias e uma micro-bacia complementar da bacia G-6.

Após a definição do traçado da rede coletora pública da CE-4, foi possível definir, com maior clareza, os reais limites das sub-bacias de esgotamento, inclusive a área útil da própria bacia.

De fato, dos 1.093,01 ha que constituem a CE-4, apenas 537,88 ha, divididos em 3 sub-bacias B, C e D com área total de 524,38 ha e 13,50 ha da micro-bacia complementar da bacia G-6 encontram-se ocupados por residências. A área complementar que corresponde 555,13 ha é ocupada em sua grande maioria pelas instalações do aeroporto, inclusive base aérea. Destaca-se, também, uma área de 17 ha situada na divisa das sub-bacias B e D que encontra-se sujeita a inundações, sendo esta, provavelmente, a principal causa da mesma ainda não se encontrar urbanizada.

Com relação a área onde está localizada a lagoa do Opaia, a princípio aqui denominada sub-bacia A, conforme já comentado anteriormente, na situação atual, a infraestrutura do aeroporto internacional inviabiliza o esgotamento da mesma através da CE-4. Como já existe uma estação elevatória da CE-3 interligada ao macrossistema do SANEFOR, implantada nas proximidades da lagoa, torna-se mais econômica que os esgotos produzidos naquela área, sejam conduzidos até a vizinha bacia CE-3, e dali, através da EE-reversora do Cocó, canalizados para a EPC/emissário submarino.

Finalizando, a área útil da CE-4, conforme projeto elaborado foi subdivida em 3 sub-bacias, aqui chamada de B, C e D, com área esgotada, conforme descrito abaixo.

- Sub-bacia B.....67ha.....12,5%
- Sub-bacia C.....174ha.....32,3%
- Sub-bacia D.....283ha.....52,6%
- Sub-bacia complementar da bacia G6.....14ha.....2,6%
- Área útil total..... .....538ha

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

4.4 Dimensionamento das Obras

4.4.1 Rede Coletora

4.4.1.1 Definição do Traçado e do Tipo de Rede

O traçado da rede coletora de esgotos e dos coletores tronco foi desenvolvido em atendimento às especificações técnicas de projeto vigentes na NBR 9649/1986 – Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário e as recomendações feitas pela equipe técnica de acompanhamento da CAGECE.

A partir do nivelamento geométrico do eixo das ruas, estabeleceu-se o sentido de escoamento de cada trecho e a escolha de soluções tipo de rede coletora, tendo-se adotado:

- Rede simples a 1/3 do meio-fio (lado contrário à rede de água), quando a mesma não apresenta interferência devido à existência de galerias de águas pluviais, caso geral;

- Rede dupla, com os coletores assentados nos terços direito e esquerdo, quando verificada a existência ou projeto de galeria de águas pluviais, e quando o leito carroçável apresenta-se como avenida com canteiro central; ruas com largura superior a 18 m e ruas de tráfego intenso;

- Poços de Visita (PV) em todos os pontos singulares da rede coletora; no início das redes, reunião de trechos; mudanças de direção, de declividade, de diâmetro e de material;

- Tubo de inspeção e limpeza (TIL) apenas entre poços de visita, quando a distância entre os mesmos resultou superior a 80m. O TIL adotado será utilizado entre dois trechos de mesma declividade.

Em seguida ao traçado da rede coletora, procedeu-se a numeração das singularidades e trechos e, posterior preenchimento das planilhas de cálculo.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

4.4.1.2 Software Utilizado para Dimensionamento

O dimensionamento das redes coletoras de esgoto foi feito através do aplicativo SANCAD, o qual é usado em conjunto com o software gráfico Autocad. O citado aplicativo foi desenvolvido pela Consultora paranaense SANEGRAPH e já vem sendo utilizado em projetos elaborados para CAGECE por diversas empresas projetistas.

A metodologia usada pelo programa consiste em:

- Lançar graficamente a rede coletora sobre a planta topográfica no Autocad;
- Gerar arquivo de exportação de dados em formato neutro, ter o arquivo no aplicativo de cálculo;
- Dimensionar a rede;
- Gerar os arquivos de retorno das informações de cálculo para o Autocad;
- Obter a planta final.

O SANCAD foi desenvolvido em linguagem de programação compatível com o ambiente operacional windows, inclusive plena utilização dos recursos de interface gráfica oferecido por este ambiente.

Os parâmetros de projeto utilizados pelo aplicativo estão de acordo com a NBR 9649 de Nov/86, a qual preconiza que os coletores sejam dimensionados com base no atendimento de uma tensão trativa, com valor mínimo admissível de 1,0 Pa. Para o dimensionamento de grandes interceptores, é adotada uma tensão de 1,5 Pa (PNB 568/89).

O processo de dimensionamento é feito com base na propagação de vazões, no recobrimento mínimo, diâmetro mínimo, na relação h/d máxima e na declividade econômica, considerando o máximo possível as condições topográficas do local.

Ressalta-se, porém, que o programa também leva em conta imposições diversas como altura de recobrimento, interferências, vazões concentradas. Embora o mesmo gere uma numeração

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

sequencial crescente por coletor, a numeração de PV's é meramente cadastral e pode ser adequada livremente caso a caso, de acordo com as necessidades impostas pelo o usuário.

O programa permite ainda ajustar a configuração para cálculo de todos os trechos de uma só vez, ou o cálculo chamado de "manual", onde se deve intervir no dimensionamento de cada trecho, impondo diâmetro, profundidades, e demais condições necessárias para desenvolvimento do projeto. Além disso, o aplicativo usa o software gráfico para o desenho da rede, eliminando a necessidade de desenhista, inclusive o trabalho de lançar manualmente as informações de cada trecho, e dos PV's. Com isso, se evita aqueles erros que ocorrem com frequência quando tal processo é feito de forma manual.

4.4.1.3 Critérios para Dimensionamento

a) Regime Hidráulico de Escoamento

As redes coletoras foram projetadas para funcionar como conduto livre em regime permanente e uniforme, de modo que a declividade da linha de energia seja equivalente à declividade da tubulação e igual a perda de carga unitária.

b) Vazões Mínimas

A vazão mínima considerada para dimensionamento da rede coletora está de acordo com as recomendações da NBR 9649 da ABNT, em que é recomendado o valor de 1,5 l/s como menor vazão a ser utilizada nos cálculos. De acordo com a norma, tal valor corresponde ao pico instantâneo de vazão decorrente da descarga de um vaso sanitário. Diante do exposto, para efeito de dimensionamento, sempre que a vazão de jusante do trecho for inferior a 1,5 l/s, foi adotado o valor citado como vazão mínima.

c) Diâmetro Mínimo

Apesar da NBR 9649/86 admitir a utilização de diâmetro de até 100mm, no projeto ora elaborado foi considerado ∅ de 150mm, como o mínimo adotado nas redes coletoras públicas.

d) Declividade Mínima

A declividade mínima adotada obedece a requisitos da ABNT, ou seja, foi dimensionada de forma a proporcionar para cada trecho da rede, desde o início do plano, uma tensão trativa média igual

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

ou superior a 1,0 Pa, determinada pela expressão aproximada, para coeficiente de Manning n = 0,010.

$$I_{min} = 0{,}0061 . Q_i^{-0{,}49}$$

Onde:

I_{min} = declividade mínima em m/m
Q_i = vazão de jusante do trecho em início de plano em l/s

e) Declividade Máxima

A máxima declividade admissível é aquela para qual se tem uma velocidade na tubulação da ordem de 5,0 m/s para a vazão de final de plano, conforme equação abaixo:

$$I_{máx} = 2{,}66 . Q_f^{-0{,}67}$$

Onde:

$I_{máx}$ = declividade máxima em m/m

Q_f = vazão de jusante do trecho em final de plano em l/s

f) Lâmina d'água máxima

Nas redes coletoras, as tubulações são projetadas para funcionar com lâmina igual ou inferior a 75% do diâmetro, sendo a parte superior (25%) destinada à ventilação do sistema, ocorrência de imprevistos e flutuações excepcionais do nível de esgotos. O diâmetro que atende a tal condição pode ser calculado conforme abaixo mostrado.

$$D = \left(0{,}0352 . \frac{Q_f}{\sqrt{I}} \right)^{0{,}375}$$

Onde:

D = diâmetro em m
Q_f = vazão final em m³/s
I = declividade em m/m

g) Lâmina d'água mínima

Não há limite quanto a lâmina d'água mínima, tendo em vista que o critério que define a tensão

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

trativa, considera o processo de autolimpeza nas tubulações, desde que pelo menos uma vez por dia, o sistema atinja uma tensão trativa igual ou superior a 1,0 pa.

h) Velocidade Crítica

Nos casos em que a velocidade final mostrou-se superior a velocidade crítica, a lâmina de água máxima fica reduzida a 50% do diâmetro do coletor. Para os casos onde se tem Y/D > 0,5, o programa considera o aumento do diâmetro da tubulação. A velocidade crítica é definida pela seguinte equação:

$$Vc = 6\sqrt{gRh}$$

Onde:

Vc = velocidade crítica em m/s
g = aceleração da gravidade em m/s²
Rh = raio hidráulico para a vazão final em m

i) Condições de Controle de Remanso

É verificada a influência do remanso no trecho de montante sempre que a cota do nível da água na saída de qualquer PV ou TIL ficar acima de qualquer das quotas do nível de água de entrada.

Nos casos onde a profundidade é a mínima, o programa SANCAD, faz coincidir a geratriz superior dos tubos. Para profundidades maiores, a coincidência dos níveis de água de montante e de jusante em PV ou TIL é feita automaticamente pelo programa, de forma a se evitar remansos. Nos casos em que se tem mais de um coletor afluente, o nível da água de jusante coincide com o nível mais baixo dentre os coletores de montante.

4.4.1.4 Acessórios das Redes Coletoras

a) Poços de Visita

Convencionalmente, foram empregados poços de visita nos seguintes casos:

- Nas cabeceiras das redes;

- Nas mudanças de direção dos coletores;

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

- Nas alterações de diâmetro;

- Nos encontros de coletores;

- Em posições intermediárias, respeitando a distância máxima de 120,00m e considerando a utilização de TIL sempre que a distância entre PV supere 80m.

b) Tubos de Inspeção e Limpeza (TIL)

Dispositivo que permite inspeção visual e introdução de equipamentos de limpeza, normalmente utilizado na substituição de PV's, quando a distância entre estes supera 80,00m, e em profundidades de até 3,00m.

c) Caixa de Passagem

Dimensionadas por necessidades construtivas, para permitir a passagem de equipamentos para limpeza do trecho de jusante, naquelas situações em que a existência de alguma interferência inviabilizou a construção de PV's.

d) Degrau

Considerado para desníveis, variando até 0,70m, entre a cota do coletor afluente e o PV.

e) Tubo de Queda

Dispositivo instalado nos PV's, quando o coletor afluente apresenta degrau com altura superior a 0,70m.

4.4.2 Coletores Tronco

A metodologia usada no dimensionamento de coletores tronco obedece aos mesmos critérios para dimensionamento de redes coletoras, conforme já comentado no item anterior. No que se refere a CE-4, em função do interceptor projetado para atender também a CE-5, cuja extensão é de 6,132,48 km, cruzar de forma longitudinal a área da bacia, não foi necessário o dimensionamento de coletores tronco, tendo em vista que a rede coletora descarrega suas vazões diretamente no interceptor IMA3.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

4.4.3 Interceptores

Para o cálculo dos interceptores e verificação do emissário submarino, procedeu-se o cálculo das vazões máximas levando em consideração o estipulado pela norma da ABNT-NBR-568 – Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário, de novembro de 1989.

Na citada norma, o interceptor é definido como a canalização cuja função principal é receber e transportar o esgoto sanitário coletado, e é caracterizado pela defasagem das contribuições da qual resulta o AMORTECIMENTO DAS VAZÕES MÁXIMAS.

Salienta-se, porém, que tal procedimento só foi adotado para interceptores de grandes dimensões (ISD1, ISD, IL e IO). Todos os interceptores de pequeno diâmetro foram dimensionados como redes coletoras, obedecendo aos critérios da norma NBR 9649/96-ABNT.

De acordo com os autores Pedro Além e Milton Tomoyuki (livro: Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário – 2000, pg. 162), para dimensionamento dos interceptores de grande porte, deve ser considerado o efeito do amortecimento das vazões de pico o que, segundo o autor, é decorrência de dois fatores:

- Amortecimento em marcha, produzido não só pelo balanço de volumes no interior de grandes coletores, como pelas variações do regime de escoamento;

- Defasagem em marcha, resultante das adições sucessivamente defasadas das contribuições dos coletores tronco.

Ainda segundo os autores, na prática, considera-se a defasagem em marcha, o que, dependendo do sistema, poderá causar um amortecimento nas vazões de pico, influindo no dimensionamento das estações elevatórias e também das estações de tratamento. A citada defasagem pode ser calculada através de dois critérios:

- Diminuição do coeficiente de pico;

- Composição dos hidrogramas.

Para verificar a capacidade dos interceptores já em operação e também dimensionar novos

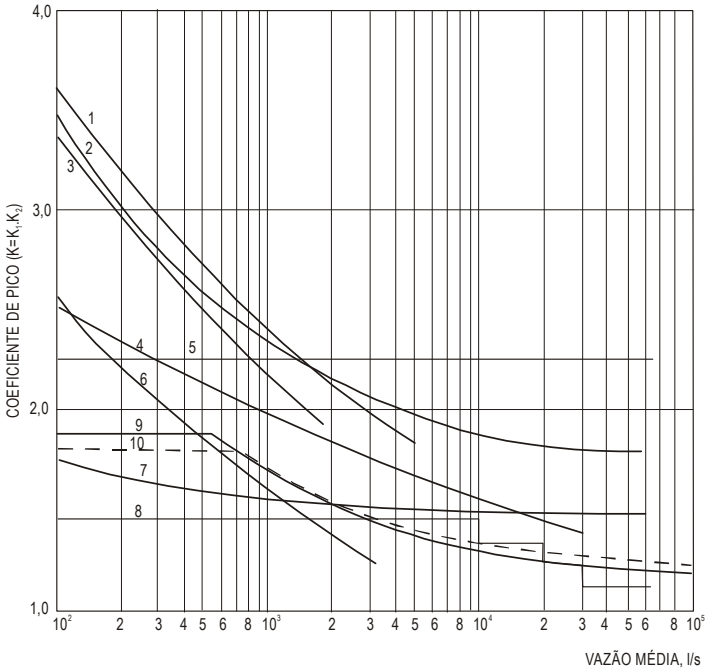
trechos onde se fez necessário, foram estudados os dois critérios acima mencionados através da metodologia conforme exposto abaixo.

Diminuição do Coeficiente de Pico

Conforme já comentado neste capítulo, a literatura existente para dimensionamento de interceptores mostra que a medida que as áreas de contribuição crescem, os picos de vazão diminuem (Pedro Alem/Milton Tomoyuki-2000).

A Figura 4.2, a seguir, mostra diversos valores e fórmulas para cálculo do coeficiente de pico K já utilizados no dimensionamento de coletores tronco e interceptores de grandes dimensões. A curva 10 da figura foi obtida através de dados coletados pela SABESP na RM-São Paulo em 1987, para ser utilizado nas regiões de vazões predominantemente residencial, comercial e pública.

Figura 4.2 - Coeficiente de Pico (K) em Função da Vazão Média Obtida por Diversos Autores



1 – HAZEN & SAWYER – para São Paulo
2 – A.S.C.E. – limite superior
3 – GREELEY & HANSEN – para São Paulo
4 – FLORES – $K = \frac{7}{P^{0,10}}$ (P = total de habitantes)
5 – D.A.E. SÃO PAULO – K = 2,25 (Portaria n° GDG/1/60)
6 – BABBIT – $K = \frac{5}{P^{0,20}}$ (P = população em milhares)

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

7 – A. GUERRÉE – $K = 1{,}5 + \frac{2{,}5}{\sqrt{Q_m}}$ (Q_m = vazão média, l/s)

8 – SURSAN/E.S. – Plano Diretor Rio de Janeiro

9 – SABESP/1974 – $K = 1{,}2 + \frac{1{,}049}{Q_m + 1{,}0}$ (Q_m = vazão média, m^3/s)

10 – SABESP/1986 – $K = 1{,}20 + \frac{17{,}4485}{Q_m^{0{,}5090}}$

para $Q_m > 751$ l/s, Q_m = vazão média total, incluindo infiltração, l/s (exceto médias e grandes indústrias)

De acordo com a figura, a curva 10 é bastante parecida com a curva 9, também determinada pela SABESP em 1974, baseada nas medições efetuadas em vários trechos de coletores de esgoto.

Os estudos mostram que, para vazões menores que um determinado valor, o coeficiente K é constante, e a medida que a vazão aumenta, em função da defasagem que ocorre nas contribuições, haverá uma diminuição nos coeficientes de picos a qual é definida pelos autores citados, de acordo com as fórmulas abaixo:

Para $Q_m > 751$ l/s $\rightarrow K = 1{,}20 + (17{,}485/Q_m^{0{,}5090})$

Para $Qm \leq 751$ l/s $\rightarrow$ K 1,8, ou seja: 1,2 x 1,5

Onde Q_m = somatória das vazões médias de uso predominantemente residencial, comercial, público, incluídas também as vazões de infiltração em l/s.

Composição de Hidrogramas

A composição de hidrogramas dos coletores troncos das bacias contribuintes aos interceptores, considerando as defasagens decorrentes dos tempos de percurso em ambas tubulações, pode ser obtida através dos seguintes métodos:

- Utilização de modelo matemático;
- Medições diretas;
- Composição de hidrogramas singelos.

a) Utilização de Modelo Matemático

O hidrograma de descarga de esgotos é representado por uma senóide com a formulação matemática (SABESP, 1978):

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

$Q_{trecho} = (K1.K2 – 1)\ Q_m$ sen ∅ + $Q_m + Q_{inf} + K_I.Q_I$

Onde:

Q_{trecho} = vazão de montante de um trecho, no instante de fase;

K_1 = coeficiente de máxima vazão diária;

K_2 = coeficiente de máxima vazão horária;

∅ = ângulo de fase de senóide (24 horas = 360°);

Q_m = vazão média de esgotos domésticos, comerciais, dos serviços públicos e de pequenas indústrias;

Q_{inf} = vazão de infiltração;

Q_I = vazão proveniente das grandes indústrias;

K_I = coeficiente de pico para as vazões industriais.

Para os coeficientes de variação das vazões, foram adotados os seguintes valores:

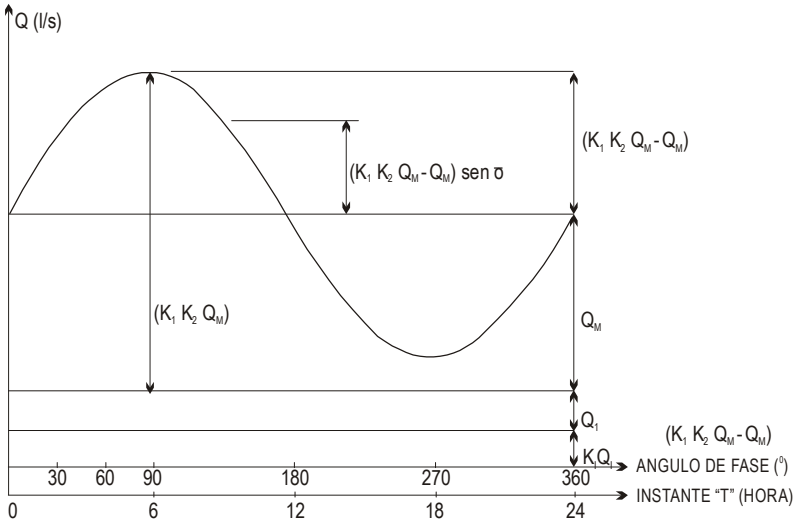
- Coeficiente de máxima vazão diária: K_1 = 1,1;

- Coeficiente de pico para vazão industrial: K_1 = 1,1;

- Coeficiente de máxima vazão horária, K_2, variável de acordo com vazões médias de cada sub-bacia, conforme apresentado abaixo.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Figura 4.3 - Hidrograma Padrão Senoidal



Quadro 4.4 - Variação do K2 em Função da Vazão Média da Bacia

Vazão Média da Bacia (l/s)	Coeficiente de Máxima Vazão Horária K_2
0-100	1,7
101-500	1,6
501-1000	1,5
1001-2000	1,4
2001-10000	1,3

Fonte: SABESP (1978)

b) Medições Diretas

Quando há possibilidade de dados, os hidrogramas podem também ser obtidos através de medições diretas nos pontos de afluência dos coletores tronco ao interceptor.

c) Hidrogramas Singelos

Alternativa para situações onde não houver resultado de medição direta. Neste caso, os autores sugerem a metodologia apresentada no Anexo I da antiga norma da ABNT, a PNB 568/1975.

No caso específico dos projetos em fase de elaboração, procedeu-se a verificação dos coletores tronco e interceptores existentes, inclusive os novos dimensionados, através das metodologias seguintes:

- Diminuição do coeficiente de pico;

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

- Composição de hidrograma através de modelo matemático.

Em ambos os casos, verifica-se uma redução nos valores da vazão máxima horária, se comparado com o método para cálculo de rede coletora (1,2 x 1,5). Seguindo a orientação dos autores, tal metodologia só foi adotada para coletores/interceptores com vazões acima de 751 l/s.

Para compor o quadro de vazões, foi utilizado o método baseado na composição de hidrogramas. Conforme mostrada no Quadro 4.5, a vazão máxima de pico que chegará na EPC/Emissário em final de plano – ano 2022, está dentro do limite da capacidade do sistema de tratamento existente.

4.4.4 Estações Elevatórias

No caso específico da CE-4, se fez necessário o dimensionamento de três estações elevatórias, sendo 02 delas pertencente ao macrossistema. A metodologia utilizada para dimensionamento dessas obras é mostrada a seguir.

As estações elevatórias projetadas são do tipo submersível instaladas em poço de sucção compartimentado.

As estações contam também com sala para os quadros de comando das bombas, banheiro e casa para gerador. A comunicação entre a sala de comando e a casa de bombas é realizada através de uma janela de vidro onde é possível o operador observar o funcionamento dos conjuntos.

Dentre os equipamentos acessórios à estação pode-se, ainda, destacar a existência de grupo gerador para eventuais problemas com o fornecimento de energia elétrica e talha para a retirada dos conjuntos.

O poço de sucção foi dimensionado com secção aproximadamente quadrada para um intervalo de partida das bombas de, no mínimo, 10 minutos e tempo de detenção de, no máximo, 30 minutos. Na entrada do poço de sucção, estão instaladas grades retentoras de sólidos grosseiros.

Quadro 4.5 - Vazão Máxima Horária
Interceptores - EPC / Emissário Submarino Existente

INTERCEPTOR / TRECHO		Bacias de Contribuição	Vazão Média (l/s)			Vazão Média + Infiltração (l/s)			K1	K2			K = K1 * K2			Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Máxima Horária (l/s) K1 = 1,1 e K2 = var.		
			2003	2012	2022	2003	2012	2022		2003	2012	2022	2003	2012	2022		2003	2012	2022
ISD-1	Inicial	SE2, e 50% da SD6	81,96	86,41	88,67	107,62	112,07	114,33	1,10	1,60	1,60	1,60	1,76	1,76	1,76	25,66	169,91	177,74	181,72
	Final	SE2, SD6, SD7, SD3, SD4, SD5 e SD8	532,87	558,78	573,63	665,65	691,55	706,41	1,10	1,50	1,50	1,50	1,65	1,65	1,65	132,77	1.012,02	1.054,76	1.079,27
ISD	Inicial	SE2, SD6, SD7, SD3, SD4, SD5, SD8 e SD2	625,83	654,77	670,43	776,56	805,50	821,16	1,10	1,50	1,50	1,50	1,65	1,65	1,65	150,73	1.183,35	1.231,11	1.256,94
	Final	SE2, SD6, SD7, SD3, SD4, SD5, SD8, SD2 e SD1	649,25	679,39	695,73	808,15	838,30	854,64	1,10	1,50	1,50	1,50	1,65	1,65	1,65	158,91	1.230,16	1.279,90	1.306,86
IO	Inicial	SE2, SD6, SD7, SD3, SD4, SD5, SD8, SD2, SD1, K1 e K2	815,66	845,06	863,12	1.008,76	1.038,15	1.056,21	1,10	1,40	1,40	1,40	1,54	1,54	1,54	193,10	1.449,21	1.494,48	1.522,30
	Final	**SE2, SD6, SD7, SD3, SD4, SD5, SD8, SD2**, SD1, K1, **K2**, A1, F e 3% da B1	981,81	1.010,68	1.033,69	1.205,06	1.233,94	1.256,94	1,10	1,40	1,40	1,40	1,54	1,54	1,54	223,26	1.735,24	1.779,71	1.815,13

INTERCEPTOR		Bacias de Contribuição	Vazão Média (l/s)			Vazão Média + Infiltração (l/s)			K1	K2			K = K1 * K2			Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Máxima Horária (l/s) K1 = 1,1 e K2 = var.		
			2003	2012	2022	2003	2012	2022		2003	2012	2022	2003	2012	2022		2003	2012	2022
IL	1	CE1 e E3	105,56	125,57	142,27	125,93	145,94	162,64	1,10	1,60	1,60	1,60	1,76	1,76	1,76	20,37	206,16	241,37	270,77
	2	CE1, E3, E2, E1 e CE2	238,19	288,87	328,64	295,81	346,49	386,26	1,10	1,60	1,60	1,60	1,76	1,76	1,76	57,62	476,84	566,03	636,03
	3	CE1, E3, E2, E1, CE2 e 97% da B1	558,92	673,33	805,72	662,89	777,30	909,69	1,10	1,50	1,50	1,50	1,65	1,65	1,65	103,97	1.026,18	1.214,96	1.433,41
	4	CE1, E3, E2, E1, CE2, 97% da B1, CE3, G1, G2.1, G2.2, G3, G4, G5, G6 e G7	1.077,54	1.257,84	1.449,74	1.281,82	1.462,12	1.654,02	1,10	1,40	1,40	1,40	1,54	1,54	1,54	204,28	1.863,69	2.141,35	2.436,88
	5	CE1, E3, E2, E1, CE2, 97% da B1, **CD1, CD2, CD3**, CE3, **CE4, CE5, CE6**, G1, G2.1, G2.2, G3, G4, G5, G6 e G7	1.413,81	1.652,83	1.906,56	1.785,66	2.024,69	2.278,41	1,10	1,40	1,30	1,30	1,54	1,43	1,43	371,85	2.549,11	2.735,40	3.098,23

VAZÃO DE CHEGADA NA EPC / EMISSÁRIO (l/s)			**2.395,61**	**2.663,52**	**2.940,24**	**2.990,72**	**3.258,63**	**3.535,35**	**1,10**	**1,30**	**1,30**	**1,30**	**1,43**	**1,43**	**1,43**	**595,11**	**4.020,84**	**4.403,94**	**4.799,65**

K1 - Coeficiente de máxima vazão diária para o dimensionamento de grandes Interceptores

K2 - Coeficiente de máxima vazão horária, variável de acordo com as vazões médias, conforme metodologia apresentada no item 4.4.3

Bacias contempladas com os Projetos em negrito

Total de Bacias contribuintes = 34

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

4.4.5 Emissários (Linhas de Recalque)

Também no caso dos emissários, na Bacia CE-4, foram dimensionados 3 trechos, um para cada elevatória projetada. No entanto, apenas um deles terá seu dimensionamento considerado como parte integrante das obras desta bacia, tendo em vista que os demais estão incluídos nas obras do macrossistema e serão apresentados no projeto do macrossistema.

A metodologia utilizada para dimensionamento dessas obras é apresentada a seguir.

Os emissários foram dimensionados em uma primeira aproximação pela fórmula de Bresse:

$$D = K.Q^{1/2}$$

Onde:

D = diâmetro do emissário (m)

K = fator de Bresse

Q = vazão (m^3/s)

Os materiais previstos nos emissários foram:

- Para dn < 100 mm ..... PVC tipo PBA
- Para 100 ≥ dn ≤ 500mm..... PVC DE F°F° ou FºFº
- Para 500 mm > dn < 1000 mm..... PRFV
- Para dn ≥ 1000 mm..... Aço FºFº

Foram empregadas, preferencialmente, tubulações em PVC nas linhas de recalque e emissários, uma vez que esse material apresenta um melhor custo/benefício, quando comparado ao ferro dúctil para baixas pressões.

4.4.6 Ligações Domiciliares e Intradomiciliares

Define-se como ligação predial ou ramal predial o trecho de canalização que, partindo do coletor, prolonga-se até sob o passeio para pedestres onde, sob este, conecta-se a uma caixa de inspeção para qual afluem os ramais internos da propriedade. A montante desta caixa encontra-se, portanto, a instalação predial dentro dos limites da propriedade beneficiada (Carlos Fernandes,

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

1996).

O sistema a ser implantado contemplará ligações domiciliares do tipo convencional para todas as unidades habitacionais inseridas dentro da área limite do projeto.

Além das ligações domiciliares, 25% das unidades da área em estudo, serão beneficiados com as ligações intradomiciliares, ou seja, o sistema de esgotamento sanitário interno das residências será interligado à caixa de calçada.

Ao todo, serão 12.618 ligações domiciliares a serem implantadas na CE-4, propiciando, dessa forma, o atendimento de quase 100% da população residente nas áreas contempladas com o projeto.

Os quantitativos previstos para estes serviços são apresentados junto ao orçamento e também de forma consolidada no resumo técnico do projeto mostrado no final deste capítulo.

4.4.7 Estação de Tratamento

Quanto ao tratamento dos efluentes sanitários, o projeto propõe, com exceção da lagoa de estabilização em operação na SE-1, a desativação de todos os sistemas isolados existentes nos territórios das bacias contempladas pelo Programa SANEAR II, e interligação das redes coletoras através de coletores tronco e interceptores a Estação de Pré-condicionamento (EPC), que está em operação na Av. Presidente Castelo Branco (Av. Leste-Oeste), no bairro Moura Brasil, região litorânea Oeste de Fortaleza, a qual encontra-se integrada ao emissário submarino.

A EPC que irá integrar o sistema de esgotamento sanitário está posicionada próximo a residências e ao Marina Park Hotel, num local amplo e onde os ventos dominantes sopram em direção ao núcleo urbano, tendo sido alvo da implantação de um sistema de lavagem de gases para eliminação do problema de exalação de odores fétidos, que causava constantes reclamações da população periférica.

4.4.8 Corpo Receptor

Os sistemas de esgotamento sanitário ora projetados para as bacias K-2, SD-2, SD-3, SD-4, SD-5, SD-6, SD-7, SD-8, SE-2 e SE-3, que integram o sistema Maranguape/Siqueira, preconizam como corpo receptor o alto mar da região das praias da Leste/Oeste e Kartódromo, o qual tem

como uso preponderante à navegação comercial. Estão também enquadradas nesta situação as bacias CD-1, CD-2, CD-3, CE-4 e CE-5 do Sistema Cocó. Constitui exceção a Sub-bacia SE-1, do Sistema Maranguape/Siqueira, que tem como corpo receptor dos efluentes tratados o riacho do Genibaú.

Com relação à classificação do corpo receptor dos efluentes do emissário submarino existente, preconizada pela Resolução CONAMA nº 357/2005, este é enquadrado como Classe 6. As águas salinas, enquadradas na Classe 6, a que se refere a referida resolução, são destinadas à navegação comercial, à harmonia paisagística e à recreação de contato secundário. Para as águas de Classe 6 (salinas), a legislação estabelece as seguintes condições a serem obedecidas:

- Óleos e graxas: tolera-se iridescência;

- Materiais flutuantes: substâncias que produzem odor e turbidez; corantes artificiais e substâncias que formem depósitos objetáveis: virtualmente ausentes;

- Coliformes: não deverá ser excedido um limite de 4.000 coliformes fecais por 100ml em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês;

- DBO5 a 20 ºC: até 10mg/l O_2;

- OD, em qualquer amostra, não inferior a 4mg/l O_2;

- PH: 6,5 a 8,5, não devendo haver uma mudança do pH natural maior do que 0,2 unidade.

Para que se possa atender estas condições, o esgoto bruto proveniente das bacias interligadas ao emissário submarino será submetido, inicialmente, a um tratamento de pré-condicionamento na EPC, que consiste na remoção de materiais grosseiros, através de grades manuais e mecanizadas, de sólidos finos e flutuantes, com a utilização de peneiras rotativas e com a retirada de areia por meio de desarenadores, além da retirada de óleos, graxas e materiais gordurosos. Tal tratamento reduz, em cerca de 30,0%, os níveis da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) dos esgotos lançados em alto mar. As possibilidades de septicidade dos esgotos são reduzidas, devido à aeração efetuada nos canais e desarenadores da EPC.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

A disposição dos esgotos em alto mar através de emissário submarino, por sua vez, permite a dispersão dos efluentes pelos difusores, bem como sua diluição devido à diferença de densidade entre a água doce dos esgotos e a água salina. Além disso, ocorre uma queda significativa no número de bactérias, que não encontram no mar ambiente propício para sua sobrevivência.

4.4.9 Obras Complementares

De um modo geral, na elaboração do projeto de esgotamento sanitário das bacias inseridas no Programa SANEAR II, de acordo com as condições de cada bacia, se faz necessária a inclusão das seguintes obras complementares:

– Envelopamento;	– Encamisamento;
– Travessia pelo método não destrutivo;	– Urbanização para implantação de obras;
– Poços de visita especiais (∅ acima de 700 mm);	– Remanejamento de interferências;
– Travessias de talvegues;	– Passagens em galerias de drenagem.

Foram colocadas, em planta específica, as informações contidas no cadastro das interferências subterrâneas no que se refere às redes de água, drenagem, telefônica, elétrica e ao gasoduto. Este cadastro foi obtido junto aos órgãos públicos responsáveis pelos diversos setores. Através dele, foi possível analisar as interferências destas instalações com o sistema de esgotamento sanitário projetado na bacia em estudo.

Para viabilizar os estudos ora apresentados, na elaboração do presente documento, foram realizadas coletas de dados junto às concessionárias de serviços públicos, com o levantamento de informações sobre obras e projetos concluídos, em andamento ou previstos, que tivessem relação com o projeto.

Foram consultados os seguintes órgãos:

- CAGECE → Companhia de Água e Esgoto do Ceará, visando obter os dados cadastrais referentes ao sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário; caminhamento e diâmetro das adutoras e linhas principais;

- Também foram obtidos dados cadastrais de redes coletoras de esgotos, já implantadas em algumas áreas;

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

- TELECEARÁ → Telecomunicações do Ceará, visando obter o caminhamento desenvolvido pelas principais redes subterrâneas de telefonia;

- COELCE → Companhia Energética do Ceará, nesta companhia constatou-se que toda a rede elétrica existente é aérea, não apresentando, portanto, interferências subterrâneas;

- SEINF → Secretaria Municipal de Infraestrutura e controle urbano, diretamente ligada com a Prefeitura Municipal e responsável pelos sistemas de drenagem do município.

Tendo em vista que o material coletado nestas concessionárias não se mostrou satisfatório, foi designada uma equipe de campo, que apoiada em plantas na escala 1:2.000, identificou e locou em planilhas, as principais interferências, as quais serão apresentadas em planta específica.

O caso mais comum, verificado em todas as bacias estudadas foi o de passagens em galerias de drenagem existente, para o qual foi elaborada planta tipo que será apresentada no Volume II – Plantas e apresentadas adiante.

4.5 Serviços de Desapropriação

No Quadro 4.6, apresentado a seguir, são mostradas as áreas a serem desapropriadas em cada uma das bacias integrantes do projeto.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

QUADRO 4.6 - RESUMO DOS IMOVEIS A DESAPROPRIAR - DA BACIA CE.4

Bacia	Nº Memorial	Local	Bairro	Proprietario	Fator Gerador da Afetação	Tipo de Imóvel	Área do Terreno (m²)			Área da Residência (m²)			Valor Tentativo de Compensação R$			Estratégia Compensação
							Total	Afetada	Remanesc	Total	Afetada	Remanesc	Terreno	Benfeitoria	Total	
CE.4	**97/2007**	Rua Alameda Ogum	PARANGABA	Município de Fortaleza	REDE COLETORA	Terreno	363,81	363,81	0,00			-	13.097,16	-	13.097,16	INDENIZAÇÃO
CE.4	**316/2009**	Rua Anita Garibaldi	PARANGABA	Desconhecido	REDE COLETORA	Terreno	458,07	458,07	0,00			-	16.490,52	-	16.490,52	INDENIZAÇÃO
CE.4	**54/2012**	Próximo ao Desafio Jovem	PARANGABA	RH Empreendimentos Imobiliários	REDE COLETORA	Terreno	332,80	332,80	0,00			-	11.980,80	-	11.980,80	INDENIZAÇÃO
CE.4	**119/2010**	Rua Alvares Cabral	PARANGABA	Desconhecido	EE-CE 4.2	Terreno	630,24	630,24	0,00			-	22.688,64	-	22.688,64	INDENIZAÇÃO
TOTAL GERAL							**1784,92**	**1784,92**	**0,00**	**-**	**-**	**-**	**64257,12**	**-**	**64257,12**	

Nota 1: Considerou-se o valor médio de 36,00/m^2 para desapropriar dos terrenos.

Nota 2: Considerou-se o valor médio de 390,00/m^2 para desapropriação de benfeitorias.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

4.6 Medidas de Proteção Ambiental

4.6.1 Considerações Iniciais

Os sistemas de esgotamento sanitário preconizados para as 16 diferentes bacias que integram os sistemas Cocó e Maranguape/Siqueira no território da cidade de Fortaleza preveem a implantação de obras no perímetro urbano, devendo boa parte destas se desenvolver subterraneamente, seguindo o traçado das ruas, como no caso da implantação ou ampliação das redes coletoras, bem como de alguns coletores tronco e emissários. Para as demais obras, as características das áreas que sofrerão intervenção apresentam-se diversas, sendo apresentada, a seguir, uma descrição do território da Bacia CE-4 que integra o Sistema Cocó, com destaque para as áreas das obras propostas que não serão implantadas em arruamentos. São, também, aqui apresentados os principais impactos ambientais identificados, as medidas de proteção ambiental necessárias e seus respectivos custos de implementação.

4.6.2 Caracterização das Condições Ambientais Atuais

A Bacia CE-4 abrange áreas dos bairros Itaoca, Parangaba, Itaperi, Maraponga, Jardim Cearense, Serrinha, Aeroporto e Dias Macedo. Apresenta grandes áreas com vazios demográficos representados, principalmente, pelos terrenos da Base Aérea de Fortaleza, do Aeroporto Pinto Martins e do Exército DRS – 10, em contraponto com as áreas densamente povoadas dos bairros Serrinha e Itaoca. Conta com diversas favelas no seu território a maior parte destas localizadas nos bairros Serrinha, Aeroporto e Itaperi.

Litologicamente, a área desta bacia encontra-se assente sobre sedimentos do Grupo Barreiras, apresentando relevo plano a suave ondulado. Predominam os solos Podzólicos Vermelho Amarelo, com textura arenosa/média. Os recursos hídricos superficiais encontram-se representados pela lagoa do Opaia, nas imediações do Aeroporto, cujo riacho sangradouro tem sua drenagem convergindo para o Canal do Tauape; pelas lagoas Itaperoaba, da Itaoca, da Rosinha e da Central, cujas águas drenam através do riacho da Itaoca para o açude Uirapuru e daí para o rio Cocó; e pelo riacho Maraponga, afluente de 2ª ordem do rio Cocó, que conta com duas lagoas intermitentes ao longo do seu traçado, desaguando no açude Uirapuru.

A lagoa do Opaia conta com áreas faveladas posicionadas às suas margens, as favelas da Vila União, situada fora da área desta bacia e do Opaia. Esta última favela foi contemplada

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

recentemente com um projeto de reassentamento e recuperação ambiental de sua área, desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Fortaleza, no âmbito do Projeto Habitar Brasil/BID e do Plano Estratégico Municipal para Assentamentos Subnormais (PEMAS), razão pela qual não foi contemplada pelo projeto ora em análise. A referida lagoa recebe o aporte de esgotos domésticos das áreas periféricas e de fábricas de redes localizadas na Vila União, fora da área desta bacia. Observa-se a prática da pesca e da recreação de contato primário em suas águas, bem como a lavagem de roupas e de animais pela população periférica.

A lagoa Itaperoaba, no bairro Serrinha, apresenta-se cercada por muros, tendo seu espelho d'água quase totalmente coberto por vegetação aquática, denotando o elevado nível de poluição de suas águas pelo aporte de efluentes sanitários. A favela Garibaldi (312 habitações) localizada as margens da referida lagoa, sofre problemas de alagamentos periódicos. As lagoas da Itaoca, da Rosinha e da Central, bem como as lagoas "sem denominação" existentes ao longo do riacho Maraponga apresentam caráter intermitente, tendo suas áreas cobertas por vegetação típica de áreas eutrofizadas, revelando o grau de poluição a que estão sujeitos estes corpos d'água, devido o lançamento de esgotos domésticos provenientes das áreas periféricas. Os riachos da Maraponga e da Itaoca, também, apresentam caráter intermitente, tendo suas matas ciliares substituídas por um capeamento gramíneo/herbáceo, se constituindo em verdadeiros esgotos a céu aberto. As indústrias, com potencial poluidor dos recursos hídricos, no território desta bacia, estão restritas a uma fábrica de bebidas, localizada na Serrinha.

Conta com 4 sistemas isolados de esgotamento sanitário (Conjunto Renascer, Terra Nossa, Napoleão Viana e Conjunto do Exército), apresentando o restante da área desta bacia seus domicílios atendidos por fossas sépticas e rudimentares ou efetuando o lançamento dos seus efluentes nos cursos e mananciais d'água, contribuindo para a poluição destes. As principais obras previstas pelo projeto ora em análise para o território desta bacia são:

- Um interceptor que parte da estação elevatória da rua Carlos Joaçaba, se desenvolvendo por arruamentos até a rua Inácio Parente, de onde passa a ter seu caminhamento por um terreno com vegetação gramíneo/herbácea, o qual margeia a faixa de proteção do riacho da Itaoca até a estação elevatória proposta na rua Paraguaçu. Não requer relocação de população;

- Uma estação elevatória posicionada no cruzamento da rua Peru com a rua Lívio de Carvalho, próximo a Av. Senador Carlos Jereissati, no bairro Itaoca, cuja cobertura vegetal

se restringe a um capeamento gramíneo/herbáceo. Não conta com habitações nas suas imediações.

A estação elevatória será dotada de gerador a diesel, de modo a evitar problemas de extravasamento de esgotos brutos, por ocasião da ocorrência de falhas no fornecimento de energia elétrica.

4.6.3 Principais Impactos Ambientais

4.6.3.1 Checklist de Avaliação dos Impactos

O método de avaliação adotado para a análise ambiental do projeto de esgotamento sanitário da Bacia CE-4 será uma listagem de controle (checklist) escalar. Consiste numa lista de todos os parâmetros e fatores ambientais que podem ser afetados pela implantação e operação do empreendimento, acrescidas da atribuição de uma escala de valores subjetivos aos parâmetros. O referido método atribui valores numéricos ou em forma de símbolos (letras e sinais) para cada fator ambiental, permitindo assim sua avaliação qualitativa.

Desta forma, os impactos ambientais identificados serão discriminados de modo sistemático na checklist, considerando o seu caráter benéfico ou adverso, ao nível dos meios abiótico, biótico e antrópico. Na análise dos impactos, serão considerados os critérios de extensão; natureza; horizonte temporal, ou seja, a partir de quanto o impacto passa a ocorrer; reversibilidade; intensidade e duração/periodicidade, sendo adotado os seguintes indicadores:

- Extensão:
  1. Restrita a área parcial dentro do projeto;
  2. Abrange toda a área do projeto;
  3. Abrange a área do projeto e atinge parcialmente a área de influência funcional;
  4. Abrange a área do projeto e atinge toda a área de influência funcional;
  5. Abrange a área de influência funcional do projeto; e,
  6. Abrange parcialmente a área do projeto e a área de influência funcional.
- Natureza: D – Direto e I – Indireto;
- Horizonte Temporal: i – Imediatamente, m – A médio prazo e l – A longo prazo;
- Reversibilidade: R – Reversível e Ir – Irreversível;

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

- Intensidade: F – Fraco, M – Médio e Ft – Forte;
- Duração/Periodicidade: T – Temporário (Tc – De curta duração, Tm – De média duração e Tl – De longa duração), P – Permanente e C – Cíclico.

Objetivando melhorar a visualização da dominância do caráter dos impactos na checklist, o método adota a prática de colorir de verde os impactos benéficos e de vermelho os adversos. A tonalidade forte, média e clara dessas cores indica, respectivamente, a importância significativa, moderada ou não significativa do impacto. Complementando a análise empreendida, é designada a probabilidade de ocorrência dos impactos como alta, média e baixa.

A checklist de identificação e de avaliação dos impactos ambientais concernentes ao projeto de esgotamento sanitário da Bacia CE-4 é apresentada no Quadro 4.7. Os impactos foram lançados segundo as etapas do empreendimento (implantação e operação), considerando os meios abiótico, biótico e antrópico.

4.6.3.2 Descrição dos Impactos Ambientais

Grande parte dos impactos adversos concernentes ao projeto de esgotamento sanitário da Bacia CE-4 estão restritos à etapa de ampliação da rede coletora e de implantação da estação elevatória e do interceptor, apresentando pequena magnitude e curta duração. De um modo geral, estes impactos negativos são decorrentes da limpeza das áreas, da retirada da pavimentação e das escavações de valas. As principais degradações impostas por estas atividades são danos ao patrimônio florístico, restrito a um capeamento gramíneo/herbáceo; expulsão da fauna representada, principalmente por répteis e por insetos.

Quadro 4.7 - Checklist dos Impactos Ambientais

Impactos Potenciais	Caráter/Importância	Probabilidade de Ocorrência	Extensão	Natureza	Horizonte Temporal	Duração/ Periodicidade	Reversibilidade	Intensidade
A - Etapa de Implantação								
· Geração de emprego e renda		Alta	5	D	i	Tc	-	M
· Dinamização da economia da região (setor terciário)		Alta	5	Id	i	Tc	-	M
· Erradicação da cobertura vegetal na área das obras		Alta	1	D	i	P	Ir	F
· Êxodo da fauna terrestre e alada		Alta	6	Id	i	Tm	R	F
· Geração de poeira e ruídos		Alta	3	D	i	Tc	R	M
· Desencadeamento de processos erosivos		Média	3	D	i	Tc	R	F
· Assoreamento e turbidez dos cursos d'água		Média	5	Id	m	Tc	Ir	F
· Instabilidade dos taludes das valas escavadas em terrenos sedimentares		Alta	2	Id	i	Tc	R	M
· Riscos de acidentes com o contingente obreiro (solapamento de taludes)		Alta	2	Id	i	Tc	R	M
· Riscos de acidentes com a população periférica (atropelamentos)		Baixa	4	Id	i	Tc	R	M
· Riscos de acidentes com o contingente obreiro (animais peçonhentos)		Baixa	2	Id	i	Tc	R	F
· Obstáculos à mobilidade de pedestres e veículos		Alta	3	D	i	Tc	R	M
· Riscos da dilapidação do patrimônio arqueológico		Baixa	2	D	i	Tc	R	M
B - Etapa de Operação								
· Qualidade do ar na área da estação elevatória (risco de aporte de odores fétidos)		Média	3	Id	c	Tm	R	Ft
· Preservação da qualidade dos recursos hídricos superficiais		Alta	5	Id	i	P	-	Ft
· Preservação da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos		Alta	5	Id	i	P	-	Ft
· Geração de emprego e renda		Alta	5	D	i	P	-	M
· Redução da disseminação de doenças de veiculação ou de origem hídrica		Alta	5	Id	m	P	-	Ft
· Redução na sobrecarga sobre a infra-estrutura do setor saúde		Alta	5	Id	m	P	-	M
· Preservação do habitat da fauna aquática		Alta	5	Id	i	P	-	Ft
· Preservação dos valores paisagísticos		Alta	5	Id	i	P	-	Ft

LEGENDA ALFANUMÉRICA: Extensão (1 - Restrita a área parcial dentro do projeto, 2 - Abrange toda a área do projeto, 3 - Abrange a área do projeto e atinge parcialmente a área de influência, 4 - Abrange a área do projeto e toda área de influência, 5 - Abrange a área de influência, 6 - Abrange parcialmente a área do projeto e a área de influência). Natureza (D - Direto, Id - Indireto). Horizonte Temporal (i - Imediatamente, m - A médio prazo, l - A longo prazo); Duração/Periodicidade (Tc - Temporário de curta duração, Tm - Temporário de média duração, Tl - Temporário de longa duração, P - Permanente, C - Cíclico); Reversibilidade (R - Reversível e Ir - Irreversível) e Intensidade (F - Fraco, M - Médio e Ft - Forte).

LEGENDA DE CORES:

Benéfico
- de importância significativa
- de importância moderada
- de importância não significativa

Adverso
- de importância significativa
- de importância moderada
- de importância não significativa

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Quanto ao posicionamento do interceptor próximo a cursos d'água (riachos Maraponga e da Itaoca), a Projetista levou em consideração, na locação da referida obra, as normas técnicas requeridas, tendo respeitada a faixa de proteção exigida pela legislação ambiental vigente.

Não foram constatados endemismos na composição da vegetação ou da fauna, e as áreas previstas para as obras do projeto de esgotamento da Bacia CE-4 não atingem áreas tidas como de relevante interesse ecológico, áreas de patrimônio histórico e de reservas indígenas. No que se refere ao patrimônio arqueológico, não foi identificado no levantamento preliminar de campo efetuado a presença deste tipo de patrimônio na área das obras. Entretanto, como o município de Fortaleza conta com evidências arqueológicas (líticos polidos e esqueletos humanos), registradas pelos órgãos competentes em seu território, e como foi prevista a implantação de obras em área de planície fluvial (riachos Maraponga e Itaoca), áreas onde, segundo a experiência, são geralmente encontrados sítios arqueológicos, faz-se necessários, antes da implantação das obras, estudos mais acurados envolvendo a identificação e o resgate de sítios arqueológicos, caso estes ocorram nestas áreas.

Quanto ao meio antrópico da área das obras, as desapropriações previstas não irão resultar em paralisações de atividades produtivas, nem tão pouco em relocação de população. Por sua vez, os impactos adversos incidentes sobre o contingente obreiro e sobre os usuários das vias interceptadas pelas obras são atribuídos aos riscos de acidentes a que estão sujeitos os operários durante a implantação do empreendimento. Aliado a isso, há os transtornos causados pela interrupção temporária do tráfego de veículos, dado a escavação de valas ao longo das ruas, e pelos empecilhos criados aos deslocamentos de pedestres. Ressalta-se que, no caso específico das interseções de vias com grande volume de tráfego, o projeto prevê a travessia subterrânea, não incorrendo em transtornos ao tráfego aí afluente.

As estações elevatórias serão equipadas com gerador a diesel de modo a evitar problemas de extravasamento de esgotos brutos, por ocasião da ocorrência de falhas no fornecimento de energia elétrica. Quanto à localização da estação elevatória, em relação a áreas residenciais, a projetista procurou localizar esta infraestrutura o mais distante possível de habitações, sendo evitado, assim, o risco de aporte de odores fétidos sobre a população.

Em termos de impactos benéficos, a coleta e tratamento dos efluentes da Bacia CE-4 pelo Projeto SANEAR II, ora em análise, eliminará uma forte fonte poluidora dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, visto que as áreas englobadas por esta bacia na malha urbana de Fortaleza,

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

ainda, apresentam um alto percentual de domicílios desprovidos de instalações sanitárias ou que utilizam fossas rudimentares.

Tal procedimento terá reflexos positivos sobre os padrões de saneamento domiciliar vigentes, principalmente da parcela da população com menor poder aquisitivo, beneficiando, no horizonte do projeto (ano 2022), um contingente populacional da ordem de 91.180 habitantes. Haverá diminuição da disseminação de doenças, principalmente as de veiculação hídrica (cólera, febre tifóide, diarréias, verminoses, leptospirose e disenteria amebiana, entre outras), ou de origem hídrica, dado à redução do contato das pessoas com as águas residuárias dos esgotos a céu aberto e com mananciais d'água contaminados, impactando beneficamente a saúde da população e aliviando a sobrecarga sobre o setor saúde. Além disso, os valores paisagísticos e todo o bioma aquático serão beneficiados com a melhoria nos padrões de qualidade da água dos cursos e mananciais d'água periféricos.

Haverá, ainda, geração de empregos, numa escala considerável, para a mão-de-obra não qualificada, que deve ser alertada sobre a transitoriedade destes trabalhos. Os setores econômicos serão beneficiados com o aumento da demanda por equipamentos e por material de construção, bem como outras atividades advindas em função da implantação das obras.

4.6.4 Medidas de Proteção Necessárias

Tendo em vista que o projeto prevê a implantação da rede coletora, do interceptor IMA-3 e estação elevatória, as medidas mitigadoras recomendadas se restringem a adoção de regras de segurança no trabalho, limpeza das áreas das obras, implementação de desvios temporários de tráfego, sinalização da área da estação elevatória e manutenção da infraestrutura implantada. Ressalta-se, ainda, a necessidade de implementação de um programa de comunicação social a ser desenvolvido antes do início das obras. As principais diretrizes das medidas mitigadoras preconizadas são apresentadas a seguir.

4.6.4.1 Adoção de Normas de Segurança no Trabalho

Durante a execução das obras de engenharia, os riscos de acidentes com operários e a população são relativamente elevados, requerendo a adoção de regras rigorosas de segurança do trabalho. A empreiteira deverá dar palestras ilustrativas, educando os operários a seguirem regras rigorosas de segurança, esclarecendo-os sobre os riscos a que estão sujeitos e estimulando o interesse destes pelas questões de prevenção de acidentes. Tal medida visa evitar não só

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

prejuízos econômicos, como também a perda de vidas humanas. Entre os cuidados a serem seguidos com relação à segurança, pode-se citar os seguintes:

- Munir os operários de ferramentas e equipamentos apropriados a cada tipo de serviço, os quais devem estar em perfeitas condições de manutenção de acordo com as recomendações dos fabricantes;
- Dotar os operários de proteção apropriada (capacetes, cintos de segurança, óculos, luvas, botas, capas, abafadores de ruídos, etc.), e tornar obrigatório o seu uso;
- Instruir os operários a não deixarem ferramentas em lugares ou posições inconvenientes, advertindo-os para que pás, picaretas e outras ferramentas não permaneçam abandonadas sobre montes de terras, nas bordas de valas, sobre escoramentos, ou qualquer outro local que não seja o almoxarifado, nem mesmo durante a hora do almoço;
- Evitar o mau hábito de deixar tábuas abandonadas sem lhe tirar os pregos. São comuns os registros de problemas de saúde, devido infecção por tétano, causados por acidentes envolvendo pregos oxidados;
- Zelar pela correta maneira de transportar materiais e ferramentas;
- Evitar o uso de viaturas com os freios em más condições ou com pneus gastos além do limite de segurança, pois podem advir perdas de vidas por atropelamentos ou batidas;
- Atentar para a segurança com os pedestres nas áreas em que a obra se desenvolver próximo a residências, cercar todas as valas em que a situação local exigir, utilizando passarelas para as residências, e sinalização noturna adequada;
- Alertar sobre os riscos de fechamento do escoramento das valas escavadas na área podendo ocorrer soterramento, com perdas de vidas humanas;
- Advertir quanto ao possível solapamento dos taludes em valas cheias d'água, podendo ocorrer danos a pessoas por afogamentos;
- Sinalização noturna a ser feita nas cabeceiras das valas e ao longo destas;
- Colocar placas e cavaletes de aviso a fim de evitar acidentes com veículos;
- Efetuar a estocagem de material e de ferramentas nos depósitos de tal maneira que permita a perfeita circulação no almoxarifado, sem se contundir. Deve-se evitar ferramentas sobrando das prateleiras e quando isso for impossível, deve-se adotar uma

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

precaução mínima de segurança através de placas, bandeiras ou qualquer outro sinal indicativo;

- Estabelecimento de sinalização de trânsito nas áreas de aproximação das obras, nas vias de acesso e nos pontos de intersecção com outras vias, de modo a evitar acidentes com veículos.

A empreiteira deve manter os operários sempre vacinados contra doenças infecciosas, tais como tétano e febre tifóide. E alertá-los a efetuarem, após o serviço, a higiene pessoal com água e sabão em abundância, como forma de combater as dermatoses. Deve, também, efetuar um levantamento prévio das condições da infraestrutura local do setor saúde, de modo a agilizar o atendimento médico dos operários, no caso de ocorrerem acidentes.

Durante a operação do empreendimento, cuidados devem ser adotados, principalmente, no que se refere a emanação de gases tóxicos nos poços de visitas e elevatórias, a presença de peças enferrujadas, aos riscos elevados de contaminação por microorganismos patogênicos, bem como os riscos de descargas elétricas na operação dos painéis das bombas, entre outros. A CAGECE deverá informar os operadores da rede de esgotos e das estações elevatórias sobre os riscos a que estes estão sujeitos e as regras de segurança a serem adotadas, além de imunizar periodicamente os operários contra febre tifóide e tétano.

A implementação desta medida ficará a cargo da Empreiteira durante a fase de implantação das obras, passando a alçada da CAGECE na fase de operação do empreendimento.

4.6.4.2 Programa de Comunicação Social

Como forma de facilitar o desenvolvimento das ações a serem desencadeadas com a implantação do projeto de esgotamento sanitário da Bacia CE-4, faz-se necessária a implementação de um Programa de Comunicação Social fundamentado em duas vertentes básicas: contato com a população e treinamento do contingente obreiro.

A primeira vertente voltada para o contato com a população da área da Bacia CE-4 terá como objetivo apresentar informações à cerca das obras do sistema de esgotamento sanitário a ser implantado e seus impactos potenciais. Deverão ser, também, prestadas informações sobre os procedimentos que serão adotados para minimizar os impactos adversos associados à implantação e à operação do sistema de esgotamento sanitário, com destaque para as interferências com o sistema viário local; o rigoroso cumprimento do cronograma de implantação

das obras como forma de reduzir os impactos sobre as atividades econômicas desenvolvidas ao longo das vias, além de alertas sobre os riscos de acidentes com a população periférica e usuários das vias durante a implantação das obras (atropelamentos, picadas de animais peçonhentos, quedas em valas, etc.).

A segunda vertente versa sobre o estabelecimento de regras comportamentais no trato com a população e normas de segurança no trabalho a serem seguidas pelo contingente obreiro durante a implantação das obras.

Com tais parâmetros em mente é preciso que se formule um programa de disseminação de informações centrado no uso de meios de comunicação de massa, na elaboração e distribuição de material de divulgação e na execução de palestras e cursos de capacitação. Sugere-se para tanto que o empreendedor adote as seguintes medidas:

- Realização de palestras junto à comunidade, tendo como finalidade precípua, informar a população sobre o projeto a ser implementado e os procedimentos a serem adotados para minorar seus impactos adversos;

- Divulgação junto à população local das principais medidas de prevenção de acidentes através da distribuição de cartilhas;

- Divulgação junto à população local de interferências com o sistema viário, indicando os desvios de tráfego que estão sendo implementados através da distribuição de panfletos;

- Execução de um curso de capacitação do contingente obreiro com carga horária de 12 horas/aula, cujo conteúdo deverá versar sobre regras de higiene e de segurança, esclarecendo os treinandos sobre os perigos a que ficarão expostos, equipamentos de proteção individuais e coletivos, princípios básicos de prevenção de acidentes e noções de primeiros socorros, entre outros;

- Convocação da população para comparecer as palestras a serem realizadas e divulgação de pequenas mensagens informativas através de rádio.

4.6.4.3 Desvios Temporários de Tráfego

A fase de implantação das obras do sistema de esgotamento sanitário, sobretudo da rede coletora, do coletor tronco e dos interceptores, requer a abertura de valas ao longo das ruas,

provocando a interrupção total ou parcial do trânsito de pessoas e veículos. Visando causar, o mínimo possível de inconvenientes à população local, inclusive às atividades comerciais e de serviços, recomenda-se a implementação de desvios temporários de tráfego, bem como de passarelas para acesso as edificações. Faz-se necessária uma sinalização adequada dos desvios de tráfego, de modo a preservar a segurança dos usuários das vias.

No caso específico das intersecções com via muito movimentadas, o projeto prevê a travessia subterrânea não incorrendo em transtornos ao tráfego aí afluente. A presente medida deverá ser efetivada pela Empreiteira, sempre levando em conta as orientações dos Órgãos de Trânsito.

Os custos a serem incorridos com a implementação desta medida foram orçados juntamente com os demais itens de serviços componentes do projeto de engenharia.

4.6.4.4 Limpeza das Áreas das Obras

Apenas a área da estação elevatória, que perfaz 420 m², deverá ser objeto de limpeza do seu terreno. A cobertura vegetal desta área encontra-se substituída por capeamentos gramíneo/herbáceos, apresentando relevo plano a suave ondulado. Tendo em vista o tamanho da área a ser alvo de desmatamento/limpeza, aliado às suas características de solo, relevo e cobertura vegetal, prevê-se a utilização do método de desmatamento mecânico. A limpeza da área da estação elevatória deverá se restringir ao mínimo necessário, devendo ser delimitada a área a ser alvo desta operação. Tal procedimento visa evitar a degradação da cobertura vegetal das áreas periféricas.

Devido a área da estação elevatória apresentar sua cobertura vegetal composta exclusivamente por capeamentos gramíneo/herbáceos, não se faz necessário o requerimento de licença de desmatamento junto a SEMACE.

4.6.4.5 Sinalização da Área da Estação Elevatória

A finalidade da presente medida é transmitir a população das áreas de entorno das novas estações elevatórias a serem implantadas normas específicas mediante legendas, com o objetivo de regulamentar e advertir quanto aos perigos que estas infra-estruturas representam, para evitar usos indevidos pela população.

Assim sendo, será adotado o uso de sinais de regulamentação, com objetivo de notificar a

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

população acerca das proibições que incidem sobre a área da estação elevatória, bem como de sinais de advertência. Estes últimos com a finalidade de advertir a existência de um perigo eminente e a natureza deste. Deverão ser apostas na área externa da estação elevatória duas placas retangulares confeccionadas em chapas metálicas (aço ou alumínio), das quais uma será composta por sinais de regulamentação e a outra por sinais de advertência.

Quanto à padronização das cores, todas as placas de regulamentação deverão ter fundo branco, letras pretas e tarja vermelha, enquanto que as placas de advertência deverão apresentar fundo amarelo, letras pretas e tarja preta. Todas as placas deverão ter verso preto. As legendas a serem apostas nas placas previstas variam de acordo com a classificação dos sinais quanto as suas funções de regulamentação e advertência, devendo apresentar a configuração abaixo discriminada:

a) Sinal de Regulamentação



b) Sinal de Advertência



Com relação ao dimensionamento dos sinais, as placas de regulamentação e de advertência, a serem apostas nas áreas das estações elevatórias, deverão medir 1,2 x 0,7 m. O dimensionamento das placas foi determinado em função da legenda a ser escrita, tenha sido previsto, ainda, espaço para aposição do nome da concessionária de serviços de saneamento local. Ressalta-se que deverá ser adotado o uso de placas de alumínio devido Fortaleza localizar-se numa região litorânea. A implementação desta medida ficará a cargo da CAGECE. Quanto aos custos a serem incorridos na confecção das placas metálicas de alumínio previstas para aposição na área da elevatória.

4.6.4.6 Manutenção da Infraestrutura Implantada

As obras de engenharia relativas a sistemas de esgotamento sanitário são projetadas para terem longa duração, mas frequentemente apresentam sinais de deterioração com pouco tempo de

implantação. Assim, com vistas ao funcionamento eficaz das infraestruturas implantadas, devem ser efetuados manutenções rotineiras e reparos de danos não previstos, ficando esta atividade a cargo da CAGECE.

A manutenção da rede de esgotos consiste, principalmente, na remoção ou prevenção de obstruções, limpeza de coletores/interceptores e trabalhos de reparação e limpeza de caixas retentoras. Uma boa manutenção exige um perfeito conhecimento da rede e uma competente equipe de trabalho, adequadamente equipada.

As obstruções impedem o fluxo das águas residuárias através das tubulações, podendo ser causadas por grandes objetos jogados à rede, areia ou detritos, gorduras e materiais diversos. Em alguns casos, a remoção pode ser feita forçando uma vara provida de ferramenta em ponta de lança através da obstrução e permitindo que a velocidade da água assim liberada limpe a canalização. As obstruções por grandes objetos, no entanto, podem exigir a realização de escavações seguidas de abertura do coletor ou do interceptor, enquanto que, areia e detritos em grande escala, que não foram desviados para uma caixa, podem ocasionar ruptura da canalização, requerendo reparos.

Como medida preventiva, deve-se efetuar a limpeza dos coletores e interceptores de esgotos nos trechos que a experiência indica, mais sujeitos a obstruções. Os jatos de água podem ser utilizados para limpeza, porém, para a remoção de gorduras ou detritos diversos, pode-se tornar necessário o emprego de escovas, raspadores ou colheres, e para a remoção de raízes invasoras, o uso de ganchos ou cortadores.

Pode ocorrer, ainda, a presença de gases combustíveis nas tubulações dos esgotos oriundos de vazamentos em postos de gasolina, estabelecimentos de lavagem a seco e gasodutos; de compostos químicos diversos despejados na rede; ou produtos gasosos provenientes de decomposição, principalmente metano. Destes, os vapores de gasolina são os que resultam em maiores riscos de acidentes.

A prevenção contra o acúmulo de misturas gasosas nas redes de esgotos pode ser obtida, em parte, pelas seguintes prescrições: exigência de caixa retentoras nas garagens, tinturarias, etc.; auxílio às companhias de gás na localização de escapamentos; inspeção e investigação das fontes de todo o material combustível que porventura apareça nos efluentes.

A boa manutenção da rede de esgoto requer a adoção de uma rotina de inspeção que obedeça

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

aos seguintes intervalos:

- Os coletores/interceptores de declividade nula ou constantemente obstruídos, devem ser examinados a cada 3 meses;
- Coletores/interceptores nos quais não há notícia de obstrução, examinar uma ou duas vezes por ano;
- Sifões invertidos, mensal ou semanalmente;
- Vertedouros de águas pluviais, durante e após cada chuva intensa.

As bombas das estações elevatórias devem ser operadas por pessoal treinado, sendo efetuadas revisões nos motores elétricos a cada ano e recondicionamento a cada 5 anos.

4.6.5 Custos das Medidas de Proteção Ambiental

Das medidas mitigadoras recomendadas, a adoção de regras de segurança no trabalho por se constituir numa exigência da legislação trabalhista deverá ser cumprida pela Empreiteira e pela CAGECE, sem ônus para o empreendimento. Os custos a serem incorridos com a implementação dos desvios temporários de tráfego, com a limpeza da área da estação elevatória e com a sinalização da área da estação elevatória, já estão inclusos no orçamento do projeto de engenharia.

4.7 Etapas de Construção

As obras integrantes dos Sistemas de Esgotamento Sanitário das áreas inseridas no SANEAR II são compostas por rede coletora pública, coletores tronco e interceptores, estações elevatórias, estação de tratamento, ligações domiciliares e intradomiciliares, sendo estas últimas quantificadas em 25% do nº de ligações total da bacia.

No caso da CE-4, já beneficiada parcialmente pelos sistemas isolados, serão implantadas em complemento às instalações existentes, as seguintes obras: redes coletoras, interceptor, elevatórias, emissários, ligações domiciliares, intradomiciliares.

As etapas de implantação foram definidas com base na avaliação técnica e socioeconômica, sendo que no caso desta bacia, todas as obras foram previstas para a 1ª etapa.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

4.8 Desempenho Operacional e de Manutenção do Sistema Existente

Sobre o desempenho operacional do sistema existente, não há registro de dados na grande maioria dos casos. Até mesmo para a EPC/emissário submarino, as informações disponibilizadas são relativas a apenas três meses de operação.

Quando se trata de rede coletora, a grande dificuldade encontrada diz respeito ao uso indevido por parte da população, que costuma utilizar a mesma para lançamento de águas pluviais e como depósito de lixo. Tal fato vem causando constantes problemas de entupimento, alem de carreamento de areia para as elevatórias, com consequências graves para os equipamentos de bombeamento. A situação ainda é pior naquelas unidades habitacionais atendidas com sistema condominial de fundo de quintal, onde o próprio usuário além de provocar a obstrução do sistema, dificulta os trabalhos da equipe de manutenção, muitas vezes não permitindo o acesso da mesma até as redes de fundo de quintal

Para a rede coletora e emissários de recalque, não existe programação referente a serviços de manutenção preventiva. A equipe de operação só é mobilizada no caso de problemas como vazamento e entupimentos, cuja ocorrência se dar com maior frequência em períodos de chuva.

As Estações Elevatórias de Esgoto em Fortaleza (80 unidades) operam com capacidade ociosa. Em média, o período de funcionamento é de 4 a 8 horas com apenas uma bomba ligada. Isso significa dizer que as vazões previstas em projeto, não estão sendo lançadas na rede pública, além de muitos usuários não estarem interligados ao sistema.

Para todas as EE´s citadas, a CAGECE disponibiliza de dados com as características técnicas, os quais incluem, além da denominação dessas unidades, também informações sobre tipo e quantidade de bombas instaladas e em operação, vazão, AMT, potência dos motores, horas de funcionamento diário e estado de conservação. Através do quadro abaixo, são caracterizadas as estações elevatórias existentes na área de interesse dos estudos (em número de 10), das quais 04 serão aproveitadas sem necessidade de melhorias; 03 terão suas instalações totalmente substituídas; 02 serão desativadas por completo, e em uma delas será equipada com novos conjuntos motobombas.

Foi implantado, através do SANEFOR, o Sistema de Supervisão e Controle, que permite a operação e o monitoramento remoto das 18 EE's que fazem parte do macrossistema EPC/Emissário Submarino. São operadas pela pela própria CAGECE.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

A maioria dos funcionários que opera as estações de tratamento/elevatórias são terceirizados, sendo todos contratados como auxiliar de operação. A equipe trabalha das 07 às 18:00h. Ao final do dia, há substituição do auxiliar por um vigia, que permanece no local durante a noite.

Quadro 4.8 - Caracterização das Elevatórias Existentes nas Bacias - SANEAR II Situação Atual e com o Projeto

Nº	Denominação	Localização	Características do Conjunto Motor-Bomba					Nº de Bombas		Revezamento	Est. de Conserv.	Situação com o novo projeto
			Tipo	Marca / Modelo	Vazão (m³/h)	Alt. Mano. (m)	Potência	Instal. (unid.)	Em Oper.			
1	EE-K2 - End: Rua Frei Odilon, s/n próximo ao nº 461 - Alvaro Weine	K2	Sub.	ABS AFP 101415	140	19,5	15	2	1	1(6h) 1(6h)	Bom	(1) Implantar KKK2.1
2	EE São Francisco - End: Rua Baixa dos Milagres, 3086 c/ Rua Arapuca	SD2	Sub.	FLYGT CP 3101 MT	10,64	10	5	2	1	1(6h) 1(6h)	Regular	Substituição das bombas
3	EE Illha Dourada - End: Av. da Independência, s/n c/ Rua Ilha Dourada - Quintino Cunha	SD2	Sub.	FLYGT CP 3201 HT	200	24,1	30	2	1	2(6h) 1(6h)	Bom	ok
4	EE-SD1 Ant. Bezerra - End: Rua Cel. Joaquim Franklim, 1250 - Autran Nunes	SD3	Centr.	WORTHINGTON 14MN24	1551,6	26	200	3	1	2(5h) 1(6h)	Bom	ok
5	EE Chile - End: Rua Chile, 840 c/ canal - Bela Vista	SD8	Sub.	FLYGT CP 3201 180 HT	55	26	5	2	1	1(6h) 1(6h)	Bom	ok
6	EE-ETE UFC.Pici - End: Campus do Pici	SD8	Sub.	ABS AFP 100 407	110	9	7	3	1	2(4h) 1(4h)	Bom	ok
7	EE-Conj.Ceará 3ª Etapa - End: Av. I, 342 - Conj.Ceará	SE1	Sub.	FLYGT 3152 180MT 62004	250	15	20	2	1	1(6h) 1(6h)	Bom	(1) Implantar EESE1.4
8	EE Genibau I - End: Rua Rio Ventura, 252 - Parque Genibaú	SE1	Sub.	KSB KRT F80200/34X6	80	10	5	2	1	1(6h) 1(6h)	Bom	Desativar
9	EE Genibau II - End: Rua Rio Verde, 400 - Parque Genibaú	SE1	Centr.	KSB ANS 65-200K	200	10	7,5	3	1	2(4h) 1(4h)	Bom	Desativar
10	EE-ETE Conj.Ceará I 4ª etapa - Av. E, 470 - Conj.Ceará	SE1	Sub.	FLYGHT CP 3152	250	15	20	3	1	2(12h) 1(12h)	Regular	(1) Implantar EESE1.P

Fonte: CAGECE
(1) Estações elevatórias com instalações bastante precárias que serão desativadas para construção no local de uma nova unidade

O quadro de pessoal responsável pela manutenção das redes, também presta serviços nas estações elevatórias, seguindo sempre uma programação preestabelecida. Existe ainda uma equipe de plantão para casos de emergência.

Funcionários treinados costumam fazer diariamente vistorias nas unidades, para identificar problemas, e para resolver pequenos incidentes, relatando o ocorrido ao Departamento de Manutenção. Ao todo, são sete equipes, distribuídas da seguinte forma:

- 02 equipes corretivas mecânicas e 02 elétricas, com 04 e 03 técnicos respectivamente;
- 02 equipes preventivas mecânicas e uma elétrica, com 02 e 03 técnicos respectivamente.

Em todas as Estações visitadas, a equipe de operação efetua, com frequência diária, limpeza na câmara de chegada. No caso daquelas sem abrigo (sem muros ou construída em calçada), onde

não há operador, os serviços são executados pela equipe de manutenção.

As bombas submersíveis são vistoriadas de 6 em 6 meses e as bombas centrífugas mensalmente.

Nas elevatórias de grande porte: EE-SD1, EE-SD2, EE-Reversora do Cocó, as caixas de areia são limpas uma vez por semana. O lixo proveniente destas limpezas é encaminhado para o Aterro Sanitário de Caucaia.

A CAGECE conta com uma oficina mecânica para dar suporte as estações, mantendo uma equipe de 12 pessoas para conserto e para manutenção de bombas no local. As instalações apresentam um espaço amplo e limpo, com bom padrão de qualidade, e serve de depósito para os equipamentos em reparo.

As estações de tratamento de esgoto, com exceção dos decanto digestores, são monitoradas com periodicidade de uma a duas vezes ao mês, quando é feita a avaliação dos efluentes, para determinar a eficiência dos sistemas.

No caso das lagoas de estabilização, o setor de operação e de manutenção da Companhia, informou que os maiores problemas hoje existentes são aqueles relacionados aos aspectos construtivos, como infiltração, aparecimento de erosões, deslizamento das placas de concreto e depredação das cercas de proteção.

Quanto ao Emissário Submarino/EPC, a estrutura apresenta bom estado de conservação, tendo em vista as intervenções recentes, feitas através do Programa SANEFOR, quando o mesmo foi recuperado totalmente, inclusive com serviços de desobstrução, de limpeza interna e de retirada de vazamentos. O monitoramento do sistema de disposição oceânica vem sendo realizado através da análise dos seguintes parâmetros:

- Físico-químicos: ventos, correntes, estudos batimétricos, morfologia do fundo, análise granulométrica do sedimento, salinidade, OD, temperatura, pH, nutrientes, material em suspensão, óleos e graxas.

- Biológicas: Plâncton, bentos, peixes e macro crustáceos;

- Bacteriológicas: Coliformes e salmonela.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Quando os serviços de operação e manutenção da EPC, a qual é composta de gradeamento grosseiro, peneiras rotativas (gradeamento fino) e caixa de areia, a frequência de limpeza se dar da seguinte forma:

- Gradeamento grosseiro – 01 vez ao mês;
- Peneiras rotativas – de 20 em 20 dias;
- Caixa de areia – 01 vez ao mês.

Para eliminar o problema de maus odores, foram concluídas em Março/2001, as obras de uma estação de tratamento de gases, onde são utilizadas as seguintes quantidades de produtos químicos:

- Permenganato de potássio - 6 kg/mês;
- Hidróxido de sódio - 900 kg/mês;
- Cloro – 3.600 kg/mês.

De acordo com os relatórios da Companhia referente ao mês de Maio/2001, o quadro de pessoal envolvido nas unidades de Operação e Manutenção do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Fortaleza, totalizava 516 funcionários, onde 251 pertencem ao quadro permanente da CAGECE e 265 eram terceirizados. O Quadro 4.09, a seguir, mostra a distribuição da equipe por função. Já os Quadros 4.10 e 4.11, por sua vez, mostram a relação de materiais e de equipamentos existentes separados por unidade de negócio da RMF.

Quadro 4.09 - Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza
Quantitativo de Pessoal Envolvido nas Atividades de Operação e Manutenção

Unidades de negócio	Engenheiro		Adm.		Motorista		Tec. Ind. Lab.		Encanador		Aux. Serv.		Pedreiro		Estagiário		Total	
capital	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T	C	T
	9	-	79	94	21	55	23	6	31	29	47	73	-	8	41	-	251	265

Posição: mar/2001

Quadro 4.10 - Quantidade de Veículos Disponíveis para o Serviço de Operação e Manutenção do Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza

Unidade	Veículos equipados com jato	Veículos equipados com vácuo	Veículos equipados com vareta	Veículos para equipe de Supervisão	Outros veículos	Total
UN-MTN	3	1	2	3	1	10
UN-MTS	5	3	4	1	0	13
UN-MTL	2	3	4	5	0	14
UN-MTO	3	3	4	2	1	13
TOTAL	**13**	**10**	**14**	**11**	**2**	**50**

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Quadro 4.11 - Quantidade de Materiais e Equipamentos Disponíveis para o Serviço de Operação e Manutenção do Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza

Unidade	Vareta	Motobomba	Bloqueador	Insulflador de Ar	Compactador	Gerador	Ensecadeira
UN-MTN	50	*	*	*	*	0	*
UN-MTS	60	2	0	*	*	1	*
UN-MTL	100	1	0	3	1	1	40
UN-MTO	77	1	3	*	*	*	*
TOTAL	**287**	**4**	**3**	**3**	**1**	**2**	**40**

* Dados não disponibilizados pelas unidades de negócio

Conforme o quadro apresentado anteriormente, dos 516 profissionais listados, 173 trabalham na área administrativa, 29 em atividades de laboratório e 76 motoristas.

Mesmo considerando a categoria motoristas também integrante das equipes de operação e manutenção das redes, o número total de funcionários trabalhando nessas atividades é de 150. Como a extensão de redes/interceptores é da ordem de 1.980 km, estima-se uma média de 13 km para cada funcionário. No caso das EE´s, o quadro técnico que atua nestes serviços conta com uma equipe de 120 funcionários.

4.9 Planejamento e Controle de Operação e Manutenção

O planejamento e o controle dos serviços relacionados à operação e à manutenção das unidades componentes do sistema de esgotamento sanitário de Fortaleza são de pleno domínio da equipe da CAGECE, tendo em vista a larga experiência já adquirida através das instalações já existentes.

O dimensionamento da equipe necessária para novas obras a serem implantadas leva em consideração a infraestrutura já existente, tanto no que diz respeito a pessoal, como a equipamentos.

A seguir, é apresentado o quadro resumo 4.12 que mostra a equipe necessária para os serviços de Operação e Manutenção do sistema, a qual foi dimensionada para o conjunto das 16 bacias cujos projetos foram incluídos no contrato da VBA Consultores. Já o Quadro 4.13 seguinte mostra a equipe proposta para operação do sistema da bacia estudada.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Quadro 4.12 - Equipe Proposta para os Serviços de Operação e Manutenção dos Sistemas de Esgotamento Sanitário das 16 Bacias Contempladas Através do SANEAR II

Ordem	Pessoal	Quantidade	Custo Unitário			Total Mensal (R$)	Total Anual (R$)
			Salário R$	Encargos Sociais (67,23%) R$	Total Unitário R$		
1	Nível Superior	3	2.160,00	1.452,17	3.612,17	10.836,50	130.038,05
2	Operador	26	720,00	484,06	1.204,06	31.305,46	375.665,47
3	Encanador	12	450,00	302,54	752,54	9.030,42	108.365,04
4	Pedreiro	2	450,00	302,54	752,54	1.505,07	18.060,84
5	Auxiliar de Serviços	24	180,00	121,01	301,01	7.224,34	86.692,03
6	Motorista	15	450,00	302,54	752,54	11.288,03	135.456,30
7	Auxiliar de Operação	32	450,00	302,54	752,54	24.081,12	288.973,44
8	Vigia	50	450,00	302,54	752,54	37.626,75	451.521,00
Total		**164**			**8.879,91**	**132.897,68**	**1.594.772,17**

Quadro 4.13 - Equipe Proposta para os Serviços de Operação e Manutenção do Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia CE4

EQUIPE	Nível	Quant/ Horas	Custo Unitário (R$)				Total Mensal	Total Anual
			Salário	Custo Hora	Enc. Soc. (67,23%)	Total Unit.		
REDE, EMISSÁRIO E INTERCEPTOR								
Nível Superior	Qualif.	35	2.160,00	13,50	9,08	22,58	790,16	9.481,94
Operador	Qualif.	103	720,00	4,50	3,03	7,53	775,11	9.301,33
Encanador	Não Qualif.	281	450,00	2,81	1,89	4,70	1.321,64	15.859,68
Pedreiro	Não Qualif.	35	450,00	2,81	1,89	4,70	164,62	1.975,40
Auxiliar de Serviços	Não Qualif.	526	180,00	1,13	0,76	1,88	989,58	11.875,00
Motorista	Não Qualif.	350	450,00	2,81	1,89	4,70	1.646,17	19.754,04
TOTAL						**46,09**	**5.687,28**	**68.247,40**
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA								
Nível Superior	Qualif.	13	2.160,00	13,50	9,08	22,58	282,20	3.386,41
Operador	Qualif.	160	720,00	4,50	3,03	7,53	1.204,06	14.448,67
Auxiliar de Operação	Não Qualif.	160	450,00	2,81	1,89	4,70	752,54	9.030,42
Vigia	Não Qualif.	160	450,00	2,81	1,89	4,70	752,54	9.030,42
TOTAL						**39,51**	**2.991,33**	**35.895,92**

Através do Quadro 4.14 pode se verificar os custos de implantação do projeto, incluindo os valores previstos para os serviços de operação e de manutenção do sistema, além daqueles considerados para as despesas de administração e de energia elétrica.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

Quadro 4.14 - Custos de Implantação, Operação e Manutenção, Administração e Energia da Bacia CE4

ANO	CUSTOS				VALOR CORRENTE	* VALOR PRESENTE
	IMPLANTAÇÃO	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	ADMINISTRAÇÃO	ENERGIA		
2003	R$ 13.626.573,66	R$ 134.582,32	R$ 145.184,07	R$ 12.225,11	R$ 13.918.565,15	R$ 12.427.290,32
2004	R$ 117.591,15	R$ 135.463,86	R$ 145.184,07	R$ 12.306,62	R$ 410.545,71	R$ 327.284,52
2005	R$ 120.061,74	R$ 136.363,93	R$ 145.184,07	R$ 12.388,14	R$ 413.997,88	R$ 294.675,51
2006	R$ 122.584,24	R$ 137.282,90	R$ 145.184,07	R$ 12.469,65	R$ 417.520,86	R$ 265.342,06
2007	R$ 125.159,73	R$ 138.221,19	R$ 145.184,07	R$ 12.551,16	R$ 421.116,15	R$ 238.952,62
2008	R$ 127.789,34	R$ 139.179,18	R$ 145.184,07	R$ 12.632,68	R$ 424.785,27	R$ 215.209,44
2009	R$ 130.474,19	R$ 140.157,31	R$ 145.184,07	R$ 12.714,19	R$ 428.529,76	R$ 193.845,10
2010	R$ 133.215,46	R$ 141.155,98	R$ 145.184,07	R$ 12.795,71	R$ 432.351,21	R$ 174.619,40
2011	R$ 136.014,31	R$ 142.175,64	R$ 145.184,07	R$ 12.877,22	R$ 436.251,24	R$ 157.316,57
2012	R$ 92.735,54	R$ 142.870,85	R$ 145.184,07	R$ 12.958,74	R$ 393.749,20	R$ 126.776,70
2013	R$ 94.036,62	R$ 143.575,81	R$ 145.184,07	R$ 13.027,40	R$ 395.823,90	R$ 113.789,91
2014	R$ 95.355,96	R$ 144.290,66	R$ 145.184,07	R$ 13.096,06	R$ 397.926,75	R$ 102.137,89
2015	R$ 96.693,80	R$ 145.015,55	R$ 145.184,07	R$ 13.164,72	R$ 400.058,14	R$ 91.683,00
2016	R$ 98.050,42	R$ 145.750,60	R$ 145.184,07	R$ 13.233,38	R$ 402.218,46	R$ 82.301,87
2017	R$ 99.426,06	R$ 146.495,96	R$ 145.184,07	R$ 13.302,04	R$ 404.408,14	R$ 73.883,85
2018	R$ 100.821,01	R$ 147.251,79	R$ 145.184,07	R$ 13.370,70	R$ 406.627,57	R$ 66.329,76
2019	R$ 102.235,53	R$ 148.018,22	R$ 145.184,07	R$ 13.439,36	R$ 408.877,17	R$ 59.550,65
2020	R$ 103.669,89	R$ 148.795,40	R$ 145.184,07	R$ 13.508,02	R$ 411.157,38	R$ 53.466,74
2021	R$ 105.124,38	R$ 149.583,48	R$ 145.184,07	R$ 13.576,68	R$ 413.468,61	R$ 48.006,51
2022	R$ 106.599,28	R$ 150.382,62	R$ 145.184,07	R$ 13.645,34	R$ 415.811,31	R$ 43.105,81
					R$ 21.753.789,87	**R$ 15.155.568,23**

* Foi adotada uma taxa de Juros de 12% aa

A composição dos custos conforme quadro apresentado teve como base as seguintes premissas:

a) **Custos de Implantação** (coluna 2): foi considerado o valor total das obras projetadas para cada bacia com previsão de implantação no ano 0. A partir do ano 2004, foram acrescidos os valores correspondentes ao incremento das ligações prediais e intradomiciliares, estimadas em função da taxa de crescimento prevista para a área estudada no ano correspondente;

b) **Serviços de Operação e Manutenção** (coluna 3): foi considerado taxa de 1% em relação ao valor total dos investimentos para as ligações prediais, redes coletoras e linhas de recalque; taxa de 5% para as estações elevatórias e 2% para as estações de tratamento;

c) **Custos de Administração** (coluna 4): valor orçado de acordo com o quadro da equipe proposta para os serviços de operação e manutenção de cada bacia, que mostra as despesas com pessoal;

d) **Energia** (coluna 5): valor orçado conforme características de cada elevatória e tarifas da COELCE, para demanda e consumos por hora trabalhada (ponta e fora de ponta);

e) **Valor Corrente** (coluna 6): somatório das colunas 2, 3, 4 e 5.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ - CAGECE

4.10 Sobre o Projeto de Construção Civil

4.10.1 Justificativa dos Tipos de Fundações Adotadas

Para definição do tipo de fundação adotado nas obras componentes do sistema de esgotamento sanitário das bacias de Fortaleza, beneficiadas pelo Programa SANEAR II, levou-se em consideração todos os elementos necessários e critérios de projeto comumente adotados nestes casos, considerando também as normas da ABNT e as especificações da CAGECE.

Os principais fatores que influenciaram na escolha da solução adotada para tais obras são relacionados a seguir.

- Topografia da área;
- Caracterização geológica/geotécnica do solo;
- Tipo de estrutura a construir;
- Tipo de interferências: galerias, passagens em cursos d'água e vias públicas;
- Nível do lençol freático;
- Nível de cheia máxima e velocidade de escoamento (no caso de travessias de cursos d'água).

O dimensionamento geométrico dos tipos de fundação empregados, bem como seu posicionamento em planta se desenvolveu com base nas pressões de trabalho, indicados na NBR 6122/96 - Projeto e Execução de Fundações, e aquelas registradas nos ensaios de investigação geotécnica realizada na área da obra a ser implantada, possibilitando, assim, a escolha da solução mais adequada tanto sob o ponto de vista estrutural, como de capacidade de suporte.

De um modo geral, as obras projetadas são estruturas bastante simples, convencionalmente denominadas de fundações do tipo superficial ou direta (sapatas, blocos, pilares, vigas, radier e baldrame).

No caso das estações elevatórias, com exceção da EE-reversora, o layout geral das obras a construir obedece ao mesmo padrão já comumente adotado pela CAGECE, o que em muito facilitou na definição do tipo de fundação, que nestes casos é composta de radier, baldrame e

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

sapatas, cujas dimensões apresentadas nas plantas de construção civil estão compatíveis com os esforços calculados e com o tipo de solo identificado na área.

Junto ao volume de plantas, são mostrados, através dos desenhos de projeto, todos os detalhes construtivos necessários à implantação da obra para qualquer que seja o tipo de fundação a empregar. Através das especificações técnicas do projeto e do caderno de encargos da CAGECE, estão definidas as condições básicas para a execução dos serviços.

Além das estações elevatórias, também nas obras de travessia de interferências, é previsto o emprego de estrutura de suporte das tubulações.

Na execução das travessias subterrâneas, o caderno de encargos da CAGECE determina o atendimento das normas existentes, as recomendações dos fabricantes, e que sejam tomadas todas as providências cabíveis no sentido de atender os órgãos responsáveis (RFFSA, DER, DNER, Prefeitura etc).

Quanto ao processo construtivo, além de seguir as orientações já comentadas, é de responsabilidade da empresa a ser contratada para a execução dos serviços, proceder preliminarmente as consultas e os pedidos de autorização aos órgãos competentes, devendo satisfazer todas as exigências dos mesmos quanto a prazo de execução, horários, sinalização, métodos construtivos e demais determinações para casos específicos.

Através do Quadro 4.15, são relacionadas as obras de travessias e os tipos de fundações a serem executados na bacia estudada.

4.10.2 Processo Construtivo, Metodologia e Plano de Trabalho

Para execução dos serviços de implantação das obras componentes do sistema, é recomendado que sejam seguidas as orientações do caderno de encargos da CAGECE, as especificações técnicas e as recomendações do projeto. No entanto, caberá a empresa a ser contratada para tal fim, a apresentação de um plano de trabalho com a metodologia a ser empregada na execução de cada tipo de serviço, bem como cronograma físico-financeiro das obras a executar. Caberá a CAGECE, a análise e aprovação do documento.

Quadro - Obras de Travessias e Fundações na Bacia CE-4 - MB-B

N.°da Travessia	Travessia			Interferência				Rede Coletora		
	Tipo	Material	Extensão	Local	Tipo	Dimensões (m)		Diâmetro (mm)	Prof Mont. (m)	Prof Jus. (m)
						Largura	Prof.			
1	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	7,79	Rua Holanda entre os PV's 88 e 89	Galeria Circular	800mm	1,70	150	2,000	2,039
2	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	16,31	Rua entre os PV's 91A e 91	Galeria Circular	800mm	1,70	150	2,000	2,022
3	S/ Tubo Camisa	F°F° 200mm	6,04	Rua Carlos Juaçaba entre os PV´s 18 e 19	Galeria Circular	800mm	1,80	200	2,100	2,131
4	S/ Tubo Camisa	F°F° 200mm	8,12	Rua Carlos Juaçaba entre os PV´s 28 e 29	Bueiro	5,00	2,20	200	2,500	2,551

Quadro - Obras de Travessias e Fundações na Bacia CE-4 - MB-G6

N.°da Travessia	Travessia			Interferência				Rede Coletora		
	Tipo	Material	Extensão	Local	Tipo	Dimensões (m)		Diâmetro (mm)	Prof Mont. (m)	Prof Jus. (m)
						Largura	Prof.			
5	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	5,20	Rua Zacarias Gondin entre os PV´s 171 e 177	Galeria Retangular	1,00	1,40	150	1,760	1,790
6	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	9,49	Rua Livino de Carvalho entre os PV's 193 e 192	Galeria Retangular	1,00	1,40	150	1,640	1,690

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Quadro - Obras de Travessias e Fundações na Bacia CE-4 - MB-C

N.°da Travessia	Travessia			Interferência				Rede Coletora		
	Tipo	Material	Extensão	Local	Tipo	Dimensões (m)		Diâmetro (mm)	Prof Mont. (m)	Prof Jus. (m)
						Largura	Prof.			
7	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	6,02	Rua Euzebio de Queiros entre os PV´s 231 e 264	Galeria Retangular	1,00	1,70	150	1,950	1,980
8	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	5,97	Rua Livino de Carvalho entre os PV´s 239 e 238	Galeria Retangular	3,00	1,35	150	1,900	1,920
9	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	4,74	Rua Trav. Vila Lobos entre os PV´s 261 e 264	Galeria Retangular	3,00	1,35	150	1,500	1,520
10	MND	Tubo camisa 400mm	17,10	Rua Equador entre os PV´s 536 e 537	Via Ferrea	-	-	150	1,920	1,970
11	MND	Tubo camisa 400mm	29,15	Rua Antônio Fiuza entre os PV´s 309 e 310	Via Ferrea	-	-	200	1,690	3,370
12	MD	Tubo camisa F°F° 300mm	3,00	Rua Outono entre os PV´s 311 e 312	Galeria Retangular	3,00	3,10	200	2,580	1,760
	S/ Tubo Camisa	PVC OCRE 200mm	56,37	Rua Outono entre os PV´s 311 e 312	Bueiro Circular	800mm	2,90	200	2,580	1,760

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

13	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	5,29	Rua Galileu entre os PV´s 406 e 407	Galeria Retangular	4,80	1,65	150	2,060	2,087
14	S/ Tubo Camisa	F°F° 200mm	6,35	Rua Peru entre os PV´s 509 e 34	Galeria Retangular	6,35	1,85	200	2,200	2,210
15	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	4,74	Rua Peru entre os PV´s 546 e 35	Galeria Circular	800mm	1,30	150	1,500	1,510
16	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	14,95	Av. Germano Franck com Av. Paranjana entre os PV´s 89 e 90	Galeria Circular e Rua Movimentada	800mm	1,50	150	2,000	2,080
17	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	11,88	Av. Germano Franck com Av. Paranjana entre os PV´s 90 e 91	Galeria Circular e Rua Movimentada	800mm	1,50	150	2,080	2,140
18	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	6,14	Av. Paranjana entre os PV´s 94A e 94	Bueiro Circular	600mm	1,00	150	1,620	1,650
19	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	10,05	Av. Paranjana entre os PV´s 62A e 06	Bueiro Circular	600mm	1,00	150	1,400	1,450
20	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	14,89	Rua Eng. José H. Frota entre os PV´s 14 e 14A	Canal Aberto	6,60	1,00	150	2,000	2,000
21	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	12,04	Rua Oxalá entre os PV´s 17 e 17A	Bueiro Circular	600mm	0,80	150	2,880	2,940

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

22	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	5,08	Rua Alcides Santos entre os PV´s 370 e 338	Galeria Circular	600mm	0,90	150	1,300	1,420
23	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	6,86	Rua Diana entre os PV´s 399 e 399A	Galeria Retangular	1,00	1,75	150	2,000	2,034
24	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	8,26	Av. Paranjana entre os PV´s 344A e 344B	Bueiro Circular	800mm	1,20	150	3,505	3,550
25	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	6,31	Rua Galileu entre os PV´s 496 e 459	Galeria Retangular	1,00	1,50	150	1,800	1,830
26	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	6,07	Rua Júlio Verne entre os PV´s 30C e 30	Galeria Retangular	1,50	1,50	150	1,800	1,800
27	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	6,10	Rua Bugari entre os PV´s 31 e 43	Galeria Retangular	3,00	1,55	150	1,750	1,750

Quadro - Obras de Travessias e Fundações na Bacia CE-4 - MB-D

N.°da Travessia	Travessia			Interferência				Rede Coletora		
	Tipo	Material	Extensão	Local	Tipo	Dimensões (m)		Diâmetro (mm)	Prof Mont. (m)	Prof Jus. (m)
						Largura	Prof.			
28	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	6,40	Rua Americo Vespúcio entre os PV´s 283 e 284	Bueiro	2,80	1,65	150	2,370	2,390

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

29	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	12,07	Rua Antônio Bento entre os PV´s 346 e 31	Bueiro	4,45	1,45	150	1,650	1,711
30	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	57,11	Av. Bernardo Manoel entre os PV´s 371 e 376	Bueiro	5,50	3,60	150	1,060	1,500
31	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	64,74	Av. Bernardo Manoel entre os PV´s 400 e 401	Bueiro	5,50	3,60	150	1,150	1,640
32	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	3,70	Rua Inácio Parente entre os PV´s 441 e 445	Galeria Retangular	1,00	1,50	150	2,310	2,330
33	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	24,48	Rua Inácio Parente entre os PV´s 437 e 438	Bueiro	3,00	1,35	150	1,800	1,880
34	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	6,32	Rua Inácio Parente entre os PV´s 409 e 410	Bueiro	3,00	1,35	150	1,800	1,830
35	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	4,32	Rua Cônego Lima Sucupira entre os PV´s 422 e 429	Galeria Retangular	1,60	1,30	150	1,600	1,630
36	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	5,74	Rua Padre Ascenço Graça entre os PV´s 432 e 44	Galeria Circular	800mm	1,20	150	1,600	1,622
37	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	17,79	Rua Bruno Valente entre os PV´s 556 e 57	Bueiro	11,40	1,65	150	2,540	2,470

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

38	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	6,05	Rua Bandeira de Melo entre os PV´s 768 e 775	Galeria Circular	800mm	1,20	150	1,630	1,730
39	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	4,69	Rua Saturno entre os PV´s 782 e 791	Galeria Retangular	1,30	0,85	150	1,760	1,760
40	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	7,48	Rua Pedro Dantas entre os PV´s 829 e 831	Galeria Retangular	1,50	1,30	150	1,670	2,410
41	S/ Tubo Camisa	F°F° 150mm	60,19	Av. Marechal Bittencourt entre os PV´s 726 e 80	Bueiro	7,30	2,30	150	2,310	2,540

TRAVESSIAS EXECUTADAS

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Como a qualidade do processo construtivo está associada, principalmente, a boa escolha dos materiais empregados e a fiel obediência do projeto, é importante que a equipe de Fiscalização das obras controle rigorosamente o desempenho da empreiteira no que diz respeito aos aspectos citados, de forma a garantir no futuro a operação do sistema em regime de eficiência técnica e econômica.

4.11 Resumo Técnico

O Projeto de Esgotamento Sanitário da Bacia CE-4 foi elaborado de forma a aproveitar, o máximo possível, a infraestrutura dos sistemas isolados já existentes, os quais foram implantados através da Prefeitura Municipal de Fortaleza e do Exército.

Nas 4 áreas beneficiadas com sistemas isolados: Conjunto Renascer, Terra Nossa, Napoleão Viana e Conj. do Exército, foram implantados 6,91 km de rede coletora, e 1.009 ligações domiciliares.

O projeto proposto no âmbito do Programa SANEAR II contempla a implantação de 95,93 km de rede coletora com ∅ variando de 150mm a 300mm, a desativação das ETE's existentes e, em consequência, a interligação da rede dos sistemas antes isolados, ao macrossistema ligado a EPC/emissário submarino.

Além das obras citadas, nas áreas da CE-4 também serão implantadas três estações elevatórias e 3,89 km de emissários. Destas obras, duas estações, a EECE-4.1 e a EECE-4.3 pertencem ao macrossistema, também os emissários que se originam nestas elevatórias foram considerados como parte integrante do macrossistema, sendo apresentados no projeto do Macrossistema.

Os principais dados e as características técnicas, tanto da rede coletora projetada, como do interceptor IMA-3, estações e elevatórias da CE-4, são apresentados nos quadros resumos a seguir.

a) Rede Coletora Pública – Bacia CE-4

∅ (mm)	Extensão (m)	Material
150	93.094,55	PVC
200	2.170,56	PVC
250	261,61	PVC
300	406,08	PVC
TOTAL	95.932,80	

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

b) Rede Coletora Pública – Mb Complementar G6

Ø (mm)	Extensão (m)	Material
150	2.280,31	PVC

c) Interceptor*

Ø (mm)	Extensão (m)	Material
700	2.720,00	PRFV
900	3.412,48	PRFV
TOTAL	**6.132,48**	

* Quantificado como obra do macrossistema

d) Elevatórias e Emissários

Elevatórias	Vazão de Bombeamento (l/s)	Altura Manométrica (mca)	Nº de Bombas	Potência Unitária (cv)	Diâmetro da Linha de Recalque (mm)	Comprimento da Linha de Recalque (m)	Material da Linha de Recalque (m)
EECE 4.1	163,82	18,12	1+1	60	400	675,80	PRFV
EECE 4.2	77,57	17,29	1+1	30	300	874,76	PVC DE FoFo
EECE 4.3	455,30	20,79	2+1	100	600	2.340,00	PRFV

A EECE 4.1 e a EECE 4.3, inclusive os respectivos emissários pertencem as obras do macrossistema.

O número de ligações domiciliares foi calculado através de contagens das edificações in loco, e também com ajuda de fotografia aérea. De acordo com a contagem realizada, o total de ligações necessárias na área em foco é de 12.618 unidades.

Em resumo, o projeto elaborado para a Bacia CE-4 contempla:

- 95,93 km de rede coletora com ∅ variando de a 150mm a 300mm;
- 12.236 ligações domiciliares;
- 3 estações elevatórias, sendo 2 delas pertencentes ao macrossistema;
- 3,89km de emissários com ∅ variando de 300 a 600mm. Destes, 3,02 km são pertencentes ao macrossistema;

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

- Salienta-se ainda que dentro da Bacia CE-4 serão implantados 6,13 km de interceptor IMA-3, dimensionado para receber os efluentes de esgotos produzidos também pela CE-5. Tal obra faz parte do Macrossistema.

Mb complementar da Bacia G6 contempla:

- 2,28 km de rede coletora ∅ 150mm;

- 382 ligações domiciliares.

Eng.ª Larissa Caracas
CREA: 060136479-1
GPROJ – CAGECE

Anexos

5 ANEXOS

5.1 Boletim de Medição

Cagece — Companhia de Água e Esgoto do Ceará

BOLETIM DE MEDIÇÃO

GERÊNCIA DE GESTÃO DE APOIO DE CONTRATOS DE OBRAS - GECOB

GERÊNCIA DE OBRAS DA CAPITAL E REGIÃO REGIMETROPOLITANA - GOMET

OBJETO: Execução dos Serviços Remanescentes do Sistema de Esgotamento Sanitário na Sub-bacia CE-4 no município de Fortaleza/CE, com Fornecimento de Material e Equipamentos.

INÍCIO: 05/01/2018 TÉRMINO: 28/02/2020

INÍCIO VIGÊNCIA: 13/12/2017 TÉRMINO VIGÊNCIA: 30/01/2021

Prazo contratual: 630 DIAS e vigência: 990 + 130 DIAS PARALISAÇÃO

FISCALIZAÇÃO: TÉCNICO: Mônica Girão ENGENHEIRO:Caio Queiroz SUPERVISOR: CORDENADOR: Er

FIRMA: CONSÓRCIO LOMACON / BRITÂNIA

CNPJ: 03.354.650/0001-23 CGF: 06.285.672-3

www.lomacon.com.br - lomacon@lomacon.com.br

CONDIÇÕES DE PAGAMENTO: 30 DIAS APÓS APRESENTAÇÃO DA FATURA APROVADA

RDC PRESENCIAL Nº 06/2016

PROPOSTA EM:28/07/2017 ALTERADA NO ERP: 13/0

CONTRATO Nº 164/2017	MEDIÇÃO: 23ª (VIGÉSSIMA TERCEIRA)
RECURSO: PAC - FGTS / TE	PERÍODO: 01/02/2020 a 20/02/2020
MATRÍCULA CEI: 700142867274	Nº PROC: 8042
O.S. nº 02/2018	DATA PROC.:
SGP: Nº 24	RECEBIDO NA GECOB EM:
STATUS: EXECUÇÃO	EFETUADA NO ERP EM:
PROPOSTA ERP: 13/02/17	ENCERRADA NO ERP EM:
3ª DATA PARALISADO:	PREV. PAG. EM:
3ª DATA REINICIO:	NF Nº
REVISÃO: 08(O.P.) e 09(O.R.)	OBS.:
PLANILHAS ERP 001PLA	MEDIR NA FILIAL : SEDE 01

VALORES (R$)

CONTRATO:		12.900.595,85
1º REALINHAME	-0,00026%	(33,89)
TOTAL C/ REAL.:		12.900.561,96
1º ADIT. REDUZI	-4,06%	(524.327,68)
1º ADIT. ACRESC	0,33%	42.197,09
TOTAL GLOBAL:		12.418.431,37
MEDIÇÃO ACUMULADA:		3.290.519,83
SALDO:		9.127.911,54
VALOR DA MEDIÇÃO:		192.575,50
REAJ. 2º ÍND. AC	7,73%	14.886,09
PEC. ACUMULADO:		26,50%

ITEM	CÓD.	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	CONTRATUAL			QUANTIDADE REALIZADA					VALORES (R$)		
				QUANT.	P. UNIT. R$	P.TOTAL R$	PERÍODO	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL	SALDO	PERC. %	PERÍODO R$	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL
01	01	INSTALAÇÃO DA OBRA				77.349,70						0,00	59.239,69	59.239,69
01.01	01.01	CANTEIRO DE OBRA				61.383,75						0,00	48.808,80	48.808,80
01.01.01	C0374	BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO TIPO A5	UN	1,00	23.368,95	23.368,95		0,80	0,80	0,20	80,00%	0,00	18.695,16	18.695,16
01.01.02	C0369	BARRACÃO ABERTO	M2	60,00	118,45	7.107,00		48,00	48,00	12,00	80,00%	0,00	5.685,60	5.685,60
01.01.03	C2946	SANITÁRIOS E CHUVEIROS	M2	20,00	189,23	3.784,60		16,00	16,00	4,00	80,00%	0,00	3.027,68	3.027,68
01.01.04	C2936	REFEITÓRIOS	M2	40,00	250,51	10.020,40		32,00	32,00	8,00	80,00%	0,00	8.016,32	8.016,32
01.01.05	C0043	ALOJAMENTO	M2	60,00	229,52	13.771,20		48,00	48,00	12,00	80,00%	0,00	11.016,96	11.016,96
01.01.06	C4732	CERCA COM ESTACAS DE MADEIRA ROLIÇA, D=10CM (DE 7 ATÉ 11CM), DISTANTES A 1,50M E MOURÕES ROLIÇOS, D=12CM (DE 10 ATÉ 15CM), DISTANTES A 50,00M - 6 FIOS DE ARAME FARPADO	M	120,00	19,48	2.337,60		96,00	96,00	24,00	80,00%	0,00	1.870,08	1.870,08
01.01.07	C1794	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAMINHÃO EQUIPADO C/ GUINDASTE	KM	200,00	4,97	994,00		100,00	100,00	100,00	50,00%	0,00	497,00	497,00
01.02	01.02	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS			-	4.907,11		0,00				0,00	3.925,69	3.925,69
01.02.01	C2850	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ , FORÇA,TELEFONE E LÓGICA	UN	1,00	1.915,07	1.915,07		0,80	0,80	0,20	80,00%	0,00	1.532,06	1.532,06
01.02.02	C2851	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA	UN	1,00	1.142,75	1.142,75		0,80	0,80	0,20	80,00%	0,00	914,20	914,20
01.02.03	C2831	FOSSA SUMIDOURO PARA BARRACÃO	UN	1,00	1.849,29	1.849,29		0,80	0,80	0,20	80,00%	0,00	1.479,43	1.479,43
01.03	01.03	PLACA DA OBRA			-	11.058,84		0,00				0,00	6.505,20	6.505,20
01.03.01	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	M2	68,00	162,63	11.058,84		40,00	40,00	28,00	58,82%	0,00	6.505,20	6.505,20
02	02	LIGAÇÕES DOMICILIARES - SERVIÇO			-	1.754.613,81		0,00				9.514,56	406.910,61	416.425,17
02.01	02.01	LIGAÇÃO DOMICILIAR DE ESGOTO			-	1.754.613,81		0,00				9.514,56	406.910,61	416.425,17
02.01.01	C2916	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC 100mm, C/PAVIMENTO EM ASFALTO	M	12.888,24	70,84	913.002,92	65,40	2.694,99	2.760,39	10.127,85	21,42%	4.632,94	190.912,81	195.545,75
02.01.02	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	M2	4.725,69	43,50	205.567,43	70,07	1.047,71	1.117,78	3.607,91	23,65%	3.048,05	45.575,39	48.623,44
02.01.03	C2917	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC 100mm, C/PAVIMENTO EM PEDRA TOSCA	M	776,40	50,62	39.301,37		201,42	201,42	574,98	25,94%	0,00	10.195,88	10.195,88
02.01.04	C2918	RAMAL PREDIAL DE ESGOTO EM PVC 100mm, S/ PAVIMENTO	M	1.863,36	47,70	88.882,27		74,42	74,42	1.788,94	3,99%	0,00	3.549,83	3.549,83
02.01.05	C1915	PISO CIMENTADO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:4, ESP.= 1.5cm	M2	754,08	34,90	26.317,39		56,08	56,08	698,00	7,44%	0,00	1.957,19	1.957,19
02.01.06	C0615	CAIXA DE INSPEÇÃO NO PASSEIO EM ANÉIS D= 600mm, PADRÃO CAGECE	UN	2.588,00	183,3574	474.528,95	10,00	834,00	844,00	1.744,00	32,61%	1.833,57	152.920,07	154.753,64
02.01.07	C0581	CADASTRO DE LIGAÇÃO	UN	2.588,00	2,71	7.013,48		664,00	664,00	1.924,00	25,66%	0,00	1.799,44	1.799,44
03	03	LIGAÇÕES DOMICILIARES - MATERIAL			-	438.640,12		0,00				0,00	147.977,82	147.977,82
03.01	03.01	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS			-	426.140,08		0,00				0,00	143.447,28	143.447,28
03.01.01	I3082	TUBO PVC RIGIDO OCRE JE DN 100 (NBR-7362)	M	15.528,00	15,99	248.292,72		5.130,00	5.130,00	10.398,00	33,04%	0,00	82.028,70	82.028,70
03.01.02	I3028	SELIM 90 ELÁSTICO OCRE DN 150 x 100	UN	2.588,00	27,24	70.497,12		1.019,00	1.019,00	1.569,00	39,37%	0,00	27.757,56	27.757,56
03.01.03	I2977	CURVA 45 OCRE PB - JE DN 100	UN	5.176,00	20,74	107.350,24		1.623,00	1.623,00	3.553,00	31,36%	0,00	33.661,02	33.661,02
03.01.04	I2986	CURVA 90 OCRE PB - JE DN 100	UN	-	25,78	-		0,00	0,00	0,00	#DIV/0!	0,00	0,00	0,00
03.02	03.02	FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS			-	12.500,04		0,00				0,00	4.530,54	4.530,54
03.02.01	I2985	ANEL DE BORRACHA OCRE DN 100	UN	7.764,00	1,61	12.500,04		2.814,00	2.814,00	4.950,00	36,24%	0,00	4.530,54	4.530,54
04	04	LIGAÇÕES INTRADOMICILIARES - SERVIÇOS			-	2.219.469,31		0,00				0,00	125.189,46	125.189,46
04.01	04.01	RAMAL INTRADOMICILIAR			-	1.045.787,85		0,00				0,00	47.115,94	47.115,94
04.01.01	C3740	RAMAL INTRADOMICILIAR DE ESGOTO C/ TUBO 150mm	M	4.732,50	8,58	40.604,85		359,40	359,40	4.373,10	7,59%	0,00	3.083,65	3.083,65
04.01.02	C3741	RAMAL INTRADOMICILIAR DE ESGOTO C/ TUBO 100mm	M	56.790,00	17,70	1.005.183,00		2.487,70	2.487,70	54.302,30	4,38%	0,00	44.032,29	44.032,29
04.02	04.02	TUBULAÇÃO DE VENTILAÇÃO			-	190.435,80		0,00				0,00	14.788,20	14.788,20
04.02.01	C3738	INSTALAÇÃO DE TUBO DE VENTILAÇÃO 50mm, L=4m, C/ REBOCO E PINTURA A CAL (C/ MATERIAL)	UN	3.155,00	60,36	190.435,80		245,00	245,00	2.910,00	7,77%	0,00	14.788,20	14.788,20
04.03	04.03	CAIXA DE INSPEÇÃO			-	865.170,41		0,00				0,00	53.370,48	53.370,48
04.03.01	C0611	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA P/LIGAÇÃO CONDOMINIAL, DI= (40X40)cm	UN	6.310,00	130,81	825.411,10		408,00	408,00	5.902,00	6,47%	0,00	53.370,48	53.370,48
04.03.02	C3489	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA P/ LIGAÇÃO CONDOMINIAL DI=30x30cm	UN	315,50	126,02	39.759,31		0,00	0,00	315,50	0,00%	0,00	0,00	0,00
04.04	04.04	CHUMBAMENTO			-	62.374,35		0,00				0,00	5.041,35	5.041,35
04.04.01	C4074	CHUMBAMENTO DE RAMAL INTRA-DOMICILIAR DN 100 NA CAIXA DE INSPEÇÃO	UN	315,50	197,74	62.374,35		255,00	255,00	2.900,00	8,08%	0,00	5.041,35	5.041,35

Antônia Mônica Vanusa Gu... Técnica Fiscal Matrícula: 200480-1 GOMET – CAGECE

Renato de Queiroz Diógenes Engenheiro Fiscal Matrícula: 1619-5 GOMET-DEN – CAGECE

Artur Carmo Costa Filho Coord. de Obras da Capital e RM Mat: 2932-7 GOMET -DEN - CAGECE

Consórcio Lomacon-Britânia Saulo R. L. Barros Engº Civil

Raphael Costa Araújo Engenheiro Fiscal Matrícula: 206079-5 GOMET – CAGECE

ITEM	CÓD.	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	CONTRATUAL			QUANTIDADE REALIZADA					VALORES (R$)		
				QUANT.	P. UNIT. R$	P.TOTAL R$	PERÍODO	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL	SALDO	PERC. %	PERÍODO R$	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL
04.05.02	C2533	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 5 KM	M3	1.451,30	25,05	36.355,07		126,98	126,98	1.324,32	8,75%	0,00	3.180,85	3.180,85
05	05	LIGAÇÕES INTRADOMICILIARES - MATERIAL			-	658.669,35		0,00				0,00	69.514,14	69.514,14
05.01	05.01	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS			-	658.669,35		0,00				0,00	69.514,14	69.514,14
05.01.01	I2458	TUBO PVC ESGOTO PRIMÁRIO DE 40MM (NBR 5688)	M	4.732,50	4,18	19.781,85		498,00	498,00	4.234,50	10,52%	0,00	2.081,64	2.081,64
05.01.02	I2456	TUBO PVC ESGOTO PRIMÁRIO DE 100 (NBR 5688)	M	56.790,00	11,25	638.887,50		5.994,00	5.994,00	50.796,00	10,55%	0,00	67.432,50	67.432,50
06	06	REDE COLETORA - SERVIÇO			-	4.743.062,00		0,00				22.364,76	1.587.203,65	1.609.568,41
06.01	06.01	REDE COLETORA - PVC OCRE DN 150		19.300,99	-	3.793.046,79		0,00		6.019,50		22.364,76	1.520.028,34	1.542.393,10
06.01.01	C2876	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	M	17.240,15	2,92	50.341,24	37,70	5.670,70	5.708,40	11.531,75	33,11%	110,08	16.558,44	16.668,52
06.01.02	C2947	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	UN	345,00	12,07	4.164,15	3,00	213,00	216,00	129,00	62,61%	36,21	2.570,91	2.607,12
06.01.03	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	M	17.240,15	4,25	73.270,64	37,70	5.537,15	5.574,85	11.665,30	32,34%	160,23	23.532,89	23.693,12
06.01.04	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	M	5.172,05	2,16	11.171,63		0,00	0,00	5.172,05	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.05	C2950	SINALIZAÇÃO EM TAPUME COM INDICATIVO DE FLUXO	M2	1.380,00	5,93	8.183,40	4,91	638,82	643,73	736,27	46,65%	29,09	3.788,20	3.817,29
06.01.06	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	M2	690,00	36,47	25.164,30		0,00	0,00	690,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.07	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	M3	1.350,28	30,64	41.372,58	4,19	1.301,95	1.306,14	44,14	96,73%	128,38	39.891,75	40.020,13
06.01.08	C2781	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 1.51 a 3.00m	M3	337,05	40,48	13.643,78	1,64	75,68	77,32	259,73	22,94%	66,39	3.063,53	3.129,92
06.01.09	C2782	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 3.01 a 4.50m	M3	33,04	47,43	1.567,09		2,09	2,09	30,95	6,33%	0,00	99,13	99,13
06.01.10	C2783	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 4.51 a 6.00m	M3	2,16	55,53	119,94		0,00	0,00	2,16	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.11	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	13.849,63	7,32	101.379,29	47,36	4.344,43	4.391,79	9.457,84	31,71%	346,68	31.801,22	32.147,90
06.01.12	C2790	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 2.01 a 4.00m	M3	1.604,58	9,76	15.660,70	3,33	623,29	626,62	977,96	39,05%	32,50	6.083,31	6.115,81
06.01.13	C2791	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 4.01 a 6.00m	M3	48,54	15,25	740,24		0,00	0,00	48,54	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.14	C2785	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. ATÉ 1.50m	M3	148,53	40,48	6.012,49		0,00	0,00	148,53	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.15	C2786	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 1.51 a 3.00m	M3	37,08	61,19	2.268,93		0,00	0,00	37,08	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.16	C2787	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 3.01 a 4.50m	M3	3,63	81,89	297,26		0,00	0,00	3,63	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.17	C2788	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 4.51 a 6.00m	M3	0,24	102,70	24,65		0,00	0,00	0,24	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.18	C2796	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	1.523,46	17,77	27.071,88		0,00	0,00	1.523,46	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.19	C2793	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 2.01 a 4.00m	M3	176,50	26,11	4.608,42		0,00	0,00	176,50	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.20	C2794	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 4.01 a 6.00m	M3	5,34	37,23	198,81		0,00	0,00	5,34	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.21	C2778	ESCAVAÇÃO DE MATERIAL DE 3A. CAT A FRIO	M3	19,14	652,91	12.496,70		0,00	0,00	19,14	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.22	C3319	NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS	M2	11.845,11	4,55	53.895,25	29,56	3.907,56	3.937,12	7.907,99	33,24%	134,50	17.779,40	17.913,90
06.01.23	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	1.855,16	19,66	36.472,45	5,82	1.267,29	1.273,11	582,05	68,63%	114,42	24.914,92	25.029,34
06.01.24	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	16.696,46	18,03	301.037,17	50,69	4.579,21	4.629,90	12.066,56	27,73%	913,94	82.563,13	83.477,07
06.01.25	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	M3	27,37	83,79	2.293,33		0,99	0,99	26,38	3,62%	0,00	82,95	82,95
06.01.26	C0328	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO	M3	246,34	82,16	20.239,29		246,34	246,34	0,00	100,00%	0,00	20.239,29	20.239,29
06.01.27	C2860	LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA	M3	2,37	87,75	207,97		0,00	0,00	2,37	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.28	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	56,84	13,33	757,68		0,99	0,99	55,85	1,74%	0,00	13,20	13,20
06.01.29	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	511,59	3,36	1.718,94		297,64	297,64	213,95	58,18%	0,00	1.000,07	1.000,07
06.01.30	C0709	CARGA MECANIZADA DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	19,14	3,80	72,73		0,00	0,00	19,14	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.31	C2530	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 10KM	M3	568,43	30,04	17.075,64		298,63	298,63	269,80	52,54%	0,00	8.970,85	8.970,85
06.01.32	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,55X + 0,81)	T	38,28	8,00	306,24		0,00	0,00	38,28	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.33	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	M	3.703,45	32,28	119.547,37		3.703,45	3.703,45	0,00	100,00%	0,00	119.547,37	119.547,37
06.01.34	C2808	ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m3/h, H=6m.c.a	H	1.114,60	6,72	7.490,11		272,00	272,00	842,60	24,40%	0,00	1.827,84	1.827,84
06.01.35	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M	M2	13.558,60	25,11	340.456,45		9.187,26	9.187,26	4.371,34	67,76%	0,00	230.692,12	230.692,12
06.01.36	C2800	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00M	M2	14.427,25	36,58	527.748,81	136,06	3.838,19	3.974,25	10.453,00	27,55%	4.977,07	140.400,99	145.378,06
06.01.37	C2801	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 4.00M	M2	4.739,46	45,67	216.451,14		1.921,25	1.921,25	2.818,21	40,54%	0,00	87.743,49	87.743,49
06.01.38	C2802	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 5.00M	M2	578,87	67,91	39.311,06		0,00	0,00	578,87	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.39	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	M2	9.805,70	23,60	231.414,52	29,56	3.682,41	3.711,97	6.093,73	37,86%	697,62	86.904,88	87.602,50
06.01.40	C2940	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA	M2	659,76	6,94	4.578,73		281,79	281,79	377,97	42,71%	0,00	1.955,62	1.955,62
06.01.41	C2941	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PASSEIO CIMENTADO	M2	1.391,63	11,57	16.101,16		105,44	105,44	1.286,19	7,58%	0,00	1.219,94	1.219,94
06.01.42	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	M2	11.766,84	43,50	511.857,54	213,43	6.552,24	6.765,67	5.001,17	57,50%	9.284,21	285.022,44	294.306,65
06.01.43	C2933	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/REJUNTAMENTO	M2	12.558,55	14,96	187.875,91	40,87	4.565,03	4.605,90	7.952,65	36,68%	611,42	68.292,85	68.904,27
06.01.44	C3025	PISO MORTO CONCRETO FCK=13,5MPa C/PREPARO E LANÇAMENTO	M3	116,90	489,12	57.178,13		0,00	0,00	116,90	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.45	C1915	PISO CIMENTADO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:4, ESP.= 1.5cm	M2	1.669,95	34,90	58.281,26		180,87	180,87	1.489,08	10,83%	0,00	6.312,36	6.312,36
06.01.46	C0283	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 150mm	M	17.240,15	3,63	62.581,74	37,70	5.670,70	5.708,40	11.531,75	33,11%	136,85	20.584,64	20.721,49
06.01.47	C2907	POÇO DE VISITA, C/ANÉIS DE CONCRETO, PROF. ATÉ 1.00m, D= 600mm	UN	55,00	431,05	23.707,75		43,00	43,00	12,00	78,18%	0,00	18.535,15	18.535,15
06.01.48	C0011	ACRÉSCIMO DE CÂMARA EM PV C/ANÉIS DE CONCRETO D= 600mm	M	22,48	216,32	4.862,87		7,39	7,39	15,09	32,89%	0,00	1.599,25	1.599,25
06.01.49	C2908	POÇO DE VISITA, C/ANÉIS DE CONCRETO, PROF. ATÉ 1.50m, D=1000mm	UN	366,00	1.172,35	429.080,10	3,00	119,00	122,00	244,00	33,33%	3.517,05	139.509,65	143.026,70
06.01.50	C0012	ACRÉSCIMO DE CÂMARA EM PV C/ANÉIS DE CONCRETO D=1000mm	M	107,36	380,05	40.802,17	1,87	44,47	46,34	61,02	43,16%	711,83	16.899,68	17.611,51
06.01.51	C0645	CAIXA INSPEÇÃO EM ANÉIS D=800mm, P/REDE CONDOMINIO (0,60<h<=1,20)m	UN	21,00	171,59	3.603,39		4,00	4,00	17,00	19,05%	0,00	686,36	686,36
06.01.52	C0647	CAIXA INSPEÇÃO EM ANÉIS D=800mm, P/REDE CONDOM. (1,20<h<=1,50)m	UN	3,00	276,96	830,88		0,00	0,00	3,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.53	C0648	CAIXA INSPEÇÃO EM ANÉIS D=800mm, P/REDE CONDOM. (1,50<h<=1,80)m	UN	12,00	408,29	4.899,48		0,00	0,00	12,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.01.54	C0232	ASSENTAMENTO DE TUBO DE QUEDA	M	51,32	188,94	9.695,23	1,91	11,85	13,76	37,56	26,04%	356,29	2.210,31	2.566,60
06.01.55	C0645	TRAVESSIA MEDIANTE NÃO DESTRUTIVO P/ TUBO 100<DN<=200 (COMPLETO)	M	17,10	1.940,00	33.221,54		0,00	3,00	14,10	17,54%	0,00	0,00	0,00

Consórcio Lagoa-Britânia

Saulo R. L. Barros

Renato de Queiroz Lindenes
Fiscal Engenheiro
Matrícula: 1619-5
GOMET-DEN - CAGECE

Mayonna Mônica Vargas Girão
Técnica Fiscal
Matrícula: 200480-1
GOMET - CAGECE

Carlos Roberto Capeta Filho
Coord. de Obras da Capital e RM
Mat: 2932-7

Raphael Costa Amorim
Engenheiro Fiscal
Matrícula: 806079-5
GOMET - CAGECE

ITEM	CÓD.	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	CONTRATUAL			QUANTIDADE REALIZADA					VALORES (R$)		
				QUANT.	P. UNIT. R$	P.TOTAL R$	PERÍODO	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL	SALDO	PERC. %	PERÍODO R$	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL
06.01.56	C0584	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM (MEIO MAGNÉTICO)	M	17.240,15	1,61	27.756,64		4.428,70	4.428,70	12.811,45	25,69%	0,00	7.130,21	7.130,21
06.02	**06.02**	**REDE COLETORA - FOFO DN 150 (INTERFERÊNCIAS EM BUEIROS E GALERIAS)**			-	**12.130,08**		0,00				**0,00**	**1.492,85**	**1.492,85**
06.02.01	C2876	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	M	395,85	2,92	1.155,88		12,40	12,40	383,45	3,13%	0,00	36,21	36,21
06.02.02	C0311	ASSENTAMENTO DE TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES EM FoFo, JE DN 150mm	M	395,85	11,18	4.425,60		12,40	12,40	383,45	3,13%	0,00	138,63	138,63
06.02.03	C3351	ESCORAMENTO P/ OBRAS D'ARTES CORRENTES	M3	106,07	55,73	5.911,28		23,65	23,65	82,42	22,30%	0,00	1.318,01	1.318,01
06.02.04	C0584	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM (MEIO MAGNÉTICO)	M	395,85	1,61	637,32		0,00	0,00	395,85	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03	**06.03**	**REDE COLETORA - PVC OCRE DN 200**			-	**541.981,33**		0,00				**0,00**	**52.170,61**	**52.170,61**
06.03.01	C2876	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	M	1.024,48	2,92	2.991,48		232,40	232,40	792,08	22,68%	0,00	678,61	678,61
06.03.02	C2947	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	UN	20,00	12,07	241,40		5,00	5,00	15,00	25,00%	0,00	60,35	60,35
06.03.03	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	M	1.024,48	4,25	4.354,04		232,40	232,40	792,08	22,68%	0,00	987,70	987,70
06.03.04	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	M	307,00	2,16	663,12		0,00	0,00	307,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.05	C2950	SINALIZAÇÃO EM TAPUME COM INDICATIVO DE FLUXO	M2	82,00	5,93	486,26		16,94	16,94	65,06	20,66%	0,00	100,45	100,45
06.03.06	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	M2	41,00	36,47	1.495,27		0,00	0,00	41,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.07	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	M3	117,43	30,64	3.598,06		49,88	49,88	67,55	42,48%	0,00	1.528,32	1.528,32
06.03.08	C2781	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 1.51 a 3.00m	M3	73,76	40,48	2.985,80		0,00	0,00	73,76	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.09	C2782	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 3.01 a 4.50m	M3	27,15	47,43	1.287,72		0,00	0,00	27,15	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.10	C2783	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 4.51 a 6.00m	M3	7,55	55,53	419,25		0,00	0,00	7,55	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.11	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	1.360,67	7,32	9.960,10		155,68	155,68	1.204,99	11,44%	0,00	1.139,58	1.139,58
06.03.12	C2790	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 2.01 a 4.00m	M3	548,53	9,76	5.353,65		0,00	0,00	548,53	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.13	C2791	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 4.01 a 6.00m	M3	123,75	15,25	1.887,19		0,00	0,00	123,75	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.14	C2792	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 6.01 a 8.00m	M3	3,57	44,14	157,58		0,00	0,00	3,57	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.15	C2785	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. ATÉ 1.50m	M3	12,92	40,48	523,00		0,00	0,00	12,92	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.16	C2786	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 1.51 a 3.00m	M3	8,11	61,19	496,25		0,00	0,00	8,11	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.17	C2787	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 3.01 a 4.50m	M3	2,99	81,89	244,85		0,00	0,00	2,99	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.18	C2788	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 4.51 a 6.00m	M3	0,83	102,70	85,24		0,00	0,00	0,83	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.19	C2796	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	149,67	17,77	2.659,64		0,00	0,00	149,67	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.20	C2793	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 2.01 a 4.00m	M3	60,34	26,11	1.575,48		0,00	0,00	60,34	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.21	C2794	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 4.01 a 6.00m	M3	13,61	37,23	506,70		0,00	0,00	13,61	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.22	C2795	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A. CAT. PROF. DE 6.01 a 8.00m	M3	0,39	67,10	26,17		0,00	0,00	0,39	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.23	C2778	ESCAVAÇÃO DE MATERIAL DE 3A. CAT A FRIO	M3	2,51	652,91	1.638,80		0,00	0,00	2,51	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.24	C3319	NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS	M2	786,30	4,55	3.486,67		153,40	153,40	612,90	20,02%	0,00	697,97	697,97
06.03.25	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	243,70	19,66	4.791,14		41,27	41,27	202,43	16,93%	0,00	811,37	811,37
06.03.26	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	2.193,32	18,03	39.545,56		155,68	155,68	2.037,64	7,10%	0,00	2.806,91	2.806,91
06.03.27	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	M3	4,42	83,79	370,35		0,00	0,00	4,42	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.28	C0328	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO	M3	39,77	82,16	3.267,50		0,00	0,00	39,77	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.29	C2860	LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA	M3	0,19	87,75	16,67		0,00	0,00	0,19	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.30	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	7,47	13,33	99,58		0,00	0,00	7,47	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.31	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	67,20	3,36	225,79		0,00	0,00	67,20	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.32	C0709	CARGA MECANIZADA DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	2,51	3,80	9,54		0,00	0,00	2,51	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.33	C2530	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 10KM	M3	74,67	30,04	2.243,09		0,00	0,00	74,67	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.34	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,55X + 0,81)	T	5,03	8,00	40,24		0,00	0,00	5,03	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.35	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	M	686,62	32,28	22.164,09		139,60	139,60	547,02	20,33%	0,00	4.506,29	4.506,29
06.03.36	C2806	ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m3/h, H=6m.c.a	H	28,67	6,72	192,66		0,00	0,00	28,67	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.37	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M	M2	1.123,26	25,11	28.205,06		466,07	466,07	657,19	41,49%	0,00	11.703,02	11.703,02
06.03.38	C2800	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00M	M2	1.911,38	36,58	69.918,28		0,00	0,00	1.911,38	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.39	C2801	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 4.00M	M2	1.110,14	45,67	50.700,09		0,00	0,00	1.110,14	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.40	C2802	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 6.00M	M2	1.233,61	67,91	83.774,46		0,00	0,00	1.233,61	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.41	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	M2	818,13	23,60	19.307,87		114,52	114,52	703,61	14,00%	0,00	2.702,67	2.702,67
06.03.42	C2941	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PASSEIO CIMENTADO	M2	96,54	11,57	1.116,97		38,88	38,88	57,66	40,27%	0,00	449,84	449,84
06.03.43	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	M2	981,76	43,50	42.706,56		270,65	270,65	711,11	27,57%	0,00	11.773,28	11.773,28
06.03.44	C2933	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/REJUNTAMENTO	M2	981,76	14,96	14.687,13		25,20	25,20	956,56	2,57%	0,00	376,99	376,99
06.03.45	C3025	PISO MORTO CONCRETO FCK=13,5MPa C/PREPARO E LANÇAMENTO	M3	8,11	489,12	3.966,76		0,00	0,00	8,11	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.46	C1915	PISO CIMENTADO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/ PENEIRAR, TRAÇO 1:4, ESP.= 1.5cm	M2	115,85	34,90	4.043,17		58,32	58,32	57,53	50,34%	0,00	2.035,37	2.035,37
06.03.47	C0284	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 200mm	M	1.024,48	4,74	4.856,04		232,40	232,40	792,08	22,68%	0,00	1.101,58	1.101,58
06.03.48	C2907	POÇO DE VISITA, C/ANÉIS DE CONCRETO, PROF. ATÉ 1.00m, D= 600mm	UN	3,00	431,05	1.293,15		2,00	2,00	1,00	66,67%	0,00	862,10	862,10
06.03.49	C0011	ACRÉSCIMO DE CÂMARA EM PV C/ANÉIS DE CONCRETO D= 800mm	M	4,18	216,32	904,22		0,24	0,24	3,94	5,74%	0,00	51,92	51,92
06.03.50	C2908	POÇO DE VISITA, C/ANÉIS DE CONCRETO, PROF. ATÉ 1,50m, D=1000mm	UN	21,00	1.172,35	24.619,35		6,00	6,00	15,00	28,57%	0,00	7.034,10	7.034,10
06.03.51	C0012	ACRÉSCIMO DE CÂMARA EM PV C/ANÉIS DE CONCRETO D=1000mm	M	33,15	380,05	12.598,66		1,02	1,02	32,13	3,08%	0,00	388,03	388,03
06.03.52	C0232	ASSENTAMENTO DE TUBOS, QUEDA DN 150	M	4,89	186,54	912,18		0,00	0,00	4,89	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.53	C3475	TRAVESSIA MÉTODO NÃO DESTRUTIVO PEAD 100 DN<=200 (COMPLETA)	M	29,15	5.853,48	170.626,84		0,00	0,00	29,15	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.03.54	C0584	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM (MEIO MAGNÉTICO)	M	1.024,48	1,61	1.649,21		232,40	232,40	792,08	22,68%	0,00	374,16	374,16
06.04	**06.04**	**REDE COLETORA - PVC OCRE DN 200 (INTERFERÊNCIA EM GALERIA COM ENCAMISAMENTO DN 300)**										0,00	0,00	0,00

Consórcio Lenacon-Britânia

Saulo R. L. Barros
Engº Civil - CREA/CE- 133751

Renato de Queiroz Diógenes
Fiscal
Matrícula: 1619-5
GOMET-DEN – CAGECE

Artur Carmo Costa Filho
Coord. de Obras da Capital e RM
Mat: 2932-7
GOMET - DEN - CAGECE

Antônia Mônica Pinheiro Gadelha
Técnica Fiscal
Matrícula: 200480-1
GOMET – CAGECE

Raphael Costa Aragão
Engenheiro Fiscal
Matrícula: 206079-5
GOMET – CAGECE

ITEM	CÓD.	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	CONTRATUAL			QUANTIDADE REALIZADA					VALORES (R$)		
				QUANT.	P. UNIT. R$	P.TOTAL R$	PERÍODO	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL	SALDO	PERC. %	PERÍODO R$	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL
06.04.01	C0314	ASSENTAMENTO DE TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES EM FoFo, JE DN 300mm	M	3,00	20,58	61,74		0,00	0,00	3,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.05	**06.05**	**REDE COLETORA - FOFO DN 200 (INTERFERÊNCIAS EM BUEIROS E GALERIAS)**			-	**956,81**		0,00				**0,00**	**0,00**	**0,00**
06.05.01	C2876	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	M	20,51	2,92	59,89		0,00	0,00	20,51	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.05.02	C0312	ASSENTAMENTO DE TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES EM FoFo, JE DN 200mm	M	20,51	13,40	274,83		0,00	0,00	20,51	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.05.03	C3351	ESCORAMENTO P/ OBRAS D'ARTES CORRENTES	M3	10,57	55,73	589,07		0,00	0,00	10,57	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.05.04	C0584	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM (MEIO MAGNÉTICO)	M	20,51	1,61	33,02		0,00	0,00	20,51	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06	**06.06**	**REDE COLETORA - PVC OCRE DN 250**			-	**61.089,72**		0,00				**0,00**	**0,00**	**0,00**
06.06.01	C2876	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	M	89,96	2,92	262,68		0,00	0,00	89,96	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.02	C2947	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	UN	2,00	12,07	24,14		0,00	0,00	2,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.03	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	M	89,96	4,25	382,33		0,00	0,00	89,96	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.04	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	M	27,00	2,16	58,32		0,00	0,00	27,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.05	C2950	SINALIZAÇÃO EM TAPUME COM INDICATIVO DE FLUXO	M2	7,00	5,93	41,51		0,00	0,00	7,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.06	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	M2	4,00	36,47	145,88		0,00	0,00	4,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.07	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	M3	12,75	30,64	390,66		0,00	0,00	12,75	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.08	C2781	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 1.51 a 3.00m	M3	11,27	40,48	456,21		0,00	0,00	11,27	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.09	C2782	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 3.01 a 4.50m	M3	6,97	47,43	330,59		0,00	0,00	6,97	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.10	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	153,02	7,32	1.120,11		0,00	0,00	153,02	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.11	C2790	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 2.01 a 4.00m	M3	106,89	9,76	1.043,25		0,00	0,00	106,89	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.12	C2791	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 4.01 a 6.00m	M3	18,97	15,25	289,29		0,00	0,00	18,97	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.13	C2785	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. ATÉ 1.50m	M3	1,40	40,48	56,67		0,00	0,00	1,40	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.14	C2786	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 1.51 a 3.00m	M3	1,24	61,19	75,88		0,00	0,00	1,24	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.15	C2787	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 3.01 a 4.50m	M3	0,77	81,89	63,06		0,00	0,00	0,77	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.16	C2796	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	16,83	17,77	299,07		0,00	0,00	16,83	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.17	C2793	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 2.01 a 4.00m	M3	11,76	26,11	307,05		0,00	0,00	11,76	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.18	C2794	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 4.01 a 6.00m	M3	2,09	37,23	77,81		0,00	0,00	2,09	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.19	C2778	ESCAVAÇÃO DE MATERIAL DE 3A. CAT A FRIO	M3	0,34	652,91	221,99		0,00	0,00	0,34	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.20	C3319	NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS	M2	94,46	4,55	429,79		0,00	0,00	94,46	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.21	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	33,37	19,66	656,05		0,00	0,00	33,37	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.22	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	300,36	18,03	5.415,49		0,00	0,00	300,36	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.23	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	M3	0,61	83,79	51,11		0,00	0,00	0,61	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.24	C0328	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO	M3	5,52	82,16	453,52		0,00	0,00	5,52	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.25	C2860	LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA	M3	0,02	87,75	1,76		0,00	0,00	0,02	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.26	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	1,02	13,33	13,60		0,00	0,00	1,02	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.27	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	9,20	3,36	30,91		0,00	0,00	9,20	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.28	C0709	CARGA MECANIZADA DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	0,34	3,80	1,29		0,00	0,00	0,34	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.29	C2530	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 10KM	M3	10,23	30,04	307,31		0,00	0,00	10,23	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.30	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,55X + 0,81)	T	0,69	8,00	5,52		0,00	0,00	0,69	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.31	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	M	89,96	32,28	2.903,91		0,00	0,00	89,96	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.32	C2806	ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m3/h, H=6m.c.a	H	-	6,72	0,00		0,00	0,00	0,00	#DIV/0!	0,00	0,00	0,00
06.06.33	C2800	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00M	M2	233,27	36,58	8.533,02		0,00	0,00	233,27	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.34	C2802	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 6.00M	M2	398,88	67,91	27.087,94		0,00	0,00	398,88	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.35	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	M2	94,46	23,60	2.229,26		0,00	0,00	94,46	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.36	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	M2	113,35	43,50	4.930,73		0,00	0,00	113,35	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.37	C2933	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/REJUNTAMENTO	M2	113,35	14,96	1.695,72		0,00	0,00	113,35	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.38	C0285	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 250mm	M	89,96	6,13	551,45		0,00	0,00	89,96	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.06.39	C0584	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM (MEIO MAGNÉTICO)	M	89,96	1,61	144,84		0,00	0,00	89,96	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07	**06.07**	**REDE COLETORA - PVC OCRE DN 300**			-	**333.795,53**		0,00				**0,00**	**13.511,85**	**13.511,85**
06.07.01	C2876	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	M	527,04	2,92	1.538,96		66,30	66,30	460,74	12,58%	0,00	193,60	193,60
06.07.02	C2947	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	UN	11,00	12,07	132,77		2,00	2,00	9,00	18,18%	0,00	24,14	24,14
06.07.03	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	M	527,04	4,25	2.239,92		66,30	66,30	460,74	12,58%	0,00	281,78	281,78
06.07.04	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	M	158,00	2,16	341,28		0,00	0,00	158,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.05	C2950	SINALIZAÇÃO EM TAPUME COM INDICATIVO DE FLUXO	M2	42,00	5,93	249,06		2,42	2,42	39,58	5,76%	0,00	14,35	14,35
06.07.06	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	M2	21,00	36,47	765,87		0,00	0,00	21,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.07	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	M3	73,49	30,64	2.251,73		0,00	0,00	73,49	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.08	C2781	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 1.51 a 3.00m	M3	57,53	40,48	2.328,81		0,00	0,00	57,53	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.09	C2782	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 3.01 a 4.50m	M3	25,10	47,43	1.190,49		0,00	0,00	25,10	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.10	C2783	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 4.51 a 6.00m	M3	6,77	55,53	375,94		0,00	0,00	6,77	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.11	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	872,97	7,32	6.390,14		92,70	92,70	780,27	10,62%	0,00	678,56	678,56
06.07.12	C2790	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 2.01 a 4.00m	M3	479,86	9,76	4.683,43		0,00	0,00	479,86	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.13	C2791	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 4.01 a 6.00m	M3	112,13	6,48	726,29		0,00	0,00	112,13	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.14	C2785	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. ATÉ 1.50m	M3	8,08	40,48	327,08		0,00	0,00	8,08	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.15	C2786	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 1.51 a 3.00m	M3	6,33	61,19	387,33		0,00	0,00	6,33	0,00%	0,00	0,00	0,00

Consórcio Logos-Concon-Britânia

Saulo R. L. Barros

Renato de Queiroz Diógenes
Engenheiro Fiscal
Matrícula: 1619-5
GOMET-DEN – CAGECE

Artur Carlos Costa Filho
Coord. de Obras da Capital e RM
Mat. 92932-7
GOMET – DEN – CAGECE

Antônia Mônica Vanusa Girão
Técnica Fiscal
Matrícula: 200480-1
GOMET – CAGECE

Raphael Costa Araújo
Engenheiro Fiscal
Matrícula: 200079-1
GOMET – CAGECE

ITEM	CÓD.	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	CONTRATUAL			QUANTIDADE REALIZADA					VALORES (R$)		
				QUANT.	P. UNIT. R$	P.TOTAL R$	PERÍODO	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL	SALDO	PERC. %	PERÍODO R$	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL
06.07.16	C2787	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 3,01 a 4.50m	M3	2,76	81,89	226,02		0,00	0,00	2,76	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.17	C2788	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 4,51 a 6.00m	M3	0,74	102,70	76,00		0,00	0,00	0,74	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.18	C2796	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	96,03	17,77	1.706,45		0,00	0,00	96,03	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.19	C2793	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 2,01 a 4.00m	M3	52,78	26,11	1.378,09		0,00	0,00	52,78	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.20	C2794	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 4,01 a 6.00m	M3	12,44	37,23	463,14		0,00	0,00	12,44	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.21	C2778	ESCAVAÇÃO DE MATERIAL DE 3A. CAT A FRIO	M3	1,81	652,91	1.181,77		0,00	0,00	1,81	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.22	C3319	NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS	M2	548,62	4,55	2.496,22		56,36	56,36	492,26	10,27%	0,00	256,44	256,44
06.07.23	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	175,43	19,66	3.448,95		0,00	0,00	175,43	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.24	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	1.578,84	18,03	28.466,49		92,70	92,70	1.486,14	5,87%	0,00	1.671,38	1.671,38
06.07.25	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	M3	1,82	83,79	152,50		0,00	0,00	1,82	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.26	C0328	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO	M3	16,39	82,16	1.346,60		0,00	0,00	16,39	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.27	C2860	LASTRO DE AREIA ADQUIRIDA	M3	0,11	87,75	9,65		0,00	0,00	0,11	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.28	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	5,38	13,33	71,72		0,00	0,00	5,38	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.29	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	48,38	3,36	162,56		0,00	0,00	48,38	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.30	C0709	CARGA MECANIZADA DE ROCHA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	1,81	3,80	6,88		0,00	0,00	1,81	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.31	C2530	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 10KM	M3	53,75	30,04	1.614,65		0,00	0,00	53,75	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.32	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,55X + 0,81)	T	3,62	8,00	28,96		0,00	0,00	3,62	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.33	C2923	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO EM VALAS	M	492,79	32,28	15.907,26		0,00	0,00	492,79	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.34	C2806	ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m3/h, H=6m.c.a	H	5,48	6,72	36,83		0,00	0,00	5,48	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.35	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2.00M	M2	17,20	25,11	431,89		17,20	17,20	0,00	100,00%	0,00	431,89	431,89
06.07.36	C2800	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 3.00M	M2	1.037,54	36,58	37.953,21		156,13	156,13	881,41	15,05%	0,00	5.711,24	5.711,24
06.07.37	C2801	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 4.00M	M2	880,25	45,67	40.201,02		0,00	0,00	880,25	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.38	C2802	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 6.00M	M2	1.314,95	67,91	89.298,25		0,00	0,00	1.314,95	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.39	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM BASE EM PEDRA	M2	548,62	23,60	12.947,43		56,36	56,36	492,26	10,27%	0,00	1.330,10	1.330,10
06.07.40	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ), ESP.= 5cm	M2	658,34	43,50	28.637,79		0,00	0,00	658,34	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.41	C2933	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA S/REJUNTAMENTO	M2	658,34	14,96	9.848,77		76,25	76,25	582,09	11,58%	0,00	1.140,70	1.140,70
06.07.42	C0286	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 300mm	M	527,04	7,52	3.963,34		66,30	66,30	460,74	12,58%	0,00	498,58	498,58
06.07.43	C2908	POÇO DE VISITA, C/ANÉIS DE CONCRETO, PROF. ATÉ 1.50m, D=1000mm	UN	14,00	1.172,35	16.412,90		1,00	1,00	13,00	7,14%	0,00	1.172,35	1.172,35
06.07.44	C0012	ACRÉSCIMO DE CÂMARA EM PV C/ANÉIS DE CONCRETO D=1000mm	M	24,12	380,05	9.166,81		0,00	0,00	24,12	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.45	C0232	ASSENTAMENTO DE TUBO DE QUEDA	M	2,02	186,54	376,81		0,00	0,00	2,02	0,00%	0,00	0,00	0,00
06.07.46	C0584	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM (MEIO MAGNÉTICO)	M	527,04	1,61	848,53		66,30	66,30	460,74	12,58%	0,00	106,74	106,74
07	**07**	**REDE COLETORA - MATERIAL**			-	**1.013.177,40**		0,00				**0,00**	**432.581,68**	**432.581,68**
07.01	**07.01**	**REDE COLETORA - PVC OCRE DN 150**			-	**738.905,01**		0,00				**0,00**	**302.158,73**	**302.158,73**
07.01.01	I6951	TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI DN 150 (NBR-7362)	M	17.586,00	32,79	576.644,94		6.630,00	6.630,00	10.956,00	37,70%	0,00	217.397,70	217.397,70
07.01.02	I6886	JUNÇÃO 45° OCRE BBB - JEI DN 150	UN	39,00	205,88	8.029,32		31,00	31,00	8,00	79,49%	0,00	6.382,28	6.382,28
07.01.03	I6856	CURVA 45° OCRE PB - JEI DN 150	UN	39,00	72,25	2.817,75		39,00	39,00	0,00	100,00%	0,00	2.817,75	2.817,75
07.01.04	I6865	CURVA 90° OCRE PB - JEI DN 150	UN	39,00	83,00	3.237,00		39,00	39,00	0,00	100,00%	0,00	3.237,00	3.237,00
07.01.05	I8450	TAMPÃO DE FoFo DÚCTIL ARTICULADA DN 600mm CL-400 PADRÃO CAGECE	UN	420,00	352,80	148.176,00		205,00	205,00	215,00	48,81%	0,00	72.324,00	72.324,00
07.02	**07.02**	**REDE COLETORA - FOFO DN 150 (INTERFERÊNCIAS EM BUEIROS E GALERIAS)**			-	**107.277,72**		0,00				**0,00**	**11.208,12**	**11.208,12**
07.02.01	I8538	TUBO FoFo DÚCTIL JGS JE INTEGRAL K-7 P/ ESGOTO DN 150	M	402,00	266,86	107.277,72		42,00	42,00	360,00	10,45%	0,00	11.208,12	11.208,12
07.03	**07.03**	**REDE COLETORA - PVC OCRE DN 200**			-	**66.136,58**		0,00				**0,00**	**42.546,84**	**42.546,84**
07.03.01	I6952	TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI DN 200 (NBR-7362)	M	1.050,00	53,73	56.416,50		780,00	780,00	270,00	74,29%	0,00	41.909,40	41.909,40
07.03.02	I6887	JUNÇÃO 45° OCRE BBB - JEI DN 200	UN	2,00	307,72	615,44		0,00	0,00	2,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
07.03.03	I6857	CURVA 45° OCRE PB - JEI DN 200	UN	2,00	130,84	261,68		2,00	2,00	0,00	100,00%	0,00	261,68	261,68
07.03.04	I6866	CURVA 90° OCRE PB - JEI DN 200	UN	2,00	187,88	375,76		2,00	2,00	0,00	100,00%	0,00	375,76	375,76
07.03.05	I8450	TAMPÃO DE FoFo DÚCTIL ARTICULADA DN 600mm CL-400 PADRÃO CAGECE	UN	24,00	352,80	8.467,20		0,00	0,00	24,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
07.04	**07.04**	**REDE COLETORA - PVC OCRE DN 200 (INTERFERÊNCIA EM GALERIA COM ENCAMISAMENTO FoFo DN 300)**			-	**1.541,13**		0,00				**0,00**	**0,00**	**0,00**
07.04.01	I8541	TUBO FoFo DÚCTIL JGS JE INTEGRAL K-7 P/ ESGOTO DN 300	M	3,00	513,71	1.541,13		0,00	0,00	3,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
07.05	**07.05**	**REDE COLETORA - FOFO DN 200 (INTERFERÊNCIAS EM BUEIROS E GALERIAS)**			-	**8.120,64**		0,00				**0,00**	**0,00**	**0,00**
07.05.01	I8539	TUBO FoFo DÚCTIL JGS JE INTEGRAL K-7 P/ ESGOTO DN 200	M	24,00	338,36	8.120,64		0,00	0,00	24,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
07.06	**07.06**	**REDE COLETORA - PVC OCRE DN 250**			-	**7.314,24**		0,00				**0,00**	**7.314,24**	**7.314,24**
07.06.01	I6953	TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI DN 250 (NBR-7362)	M	96,00	76,19	7.314,24		96,00	96,00	0,00	100,00%	0,00	7.314,24	7.314,24
07.07	**07.07**	**REDE COLETORA - PVC OCRE DN 300**			-	**83.882,08**		0,00				**0,00**	**69.353,75**	**69.353,75**
07.07.01	I6954	TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI DN 300 (NBR-7362)	M	546,00	139,75	76.303,50		486,00	486,00	60,00	89,01%	0,00	67.918,50	67.918,50
07.07.02	I6889	JUNÇÃO 45° OCRE BBB - JEI DN 300	UN	1,00	1.204,13	1.204,13		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
07.07.03	I6859	CURVA 45° OCRE PB - JEI DN 300	UN	1,00	790,26	790,26		1,00	1,00	0,00	100,00%	0,00	790,26	790,26
07.07.04	I6868	CURVA 90° OCRE PB - JEI DN 300	UN	1,00	644,99	644,99		1,00	1,00	0,00	100,00%	0,00	644,99	644,99
07.07.05	I8450	TAMPÃO DE FoFo DÚCTIL ARTICULADA DN 600mm CL-400 PADRÃO CAGECE	UN	14,00	352,80	4.939,20		0,00	0,00	14,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
08	**08**	**ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO (COMPLEMENTAÇÃO) - SERVIÇOS**				**148.517,69**		0,00				**27.286,64**	**0,00**	**27.286,64**
08.01	**08.01**	**SERVIÇOS PRELIMINARES**				**15.69**		0,00				**0,00**	**0,00**	**0,00**
08.01.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA (SEM DEMOLIÇÃO DE GABARITO)	M2	3,00	5,23	15,69		0,00	0,00	3,00	0,00%	0,00	0,00	0,00

Consórcio Lemacon-Britanite

Saulo R. L. Barros
Eng° Civil - CREA/CE: 333751

Celso Luiz Martins Júnior
Engenheiro Civil
Matrícula: 2[illegible]-5
GOMET-DEN-CAGECE

Renato de Queiroz Diógenes
Engenheiro Fiscal
Matrícula: 1619-5
GOMET-DEN – CAGECE

Artur Carlos Costa Filho
Coord. de Obras da Capital e RM
Mat.: 2932-7
GOMET - DEN - CAGECE

Antônia Monica Vanusa Girão
Técnica Fiscal
Matrícula: 200480-1
GOMET – CAGECE

Raphael Costa Fiúza
Engenheiro Fiscal
Matrícula: 2[illegible]-1
GOMET – CAGECE

ITEM	CÓD.	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	CONTRATUAL			QUANTIDADE REALIZADA					VALORES (R$)		
				QUANT.	P. UNIT. R$	P.TOTAL R$	PERÍODO	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL	SALDO	PERC. %	PERÍODO R$	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL
08.02	08.02	MOVIMENTO DE TERRA			-	581,76		0,00				0,00	0,00	0,00
08.02.01	C1256	ESCAVAÇÃO MANUAL CAMPO ABERTO EM TERRA ATÉ 2M	M3	9,23	33,89	312,80		0,00	0,00	9,23	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.02.02	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	5,54	19,66	108,92		0,00	0,00	5,54	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.02.03	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	3,69	13,33	49,19		0,00	0,00	3,69	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.02.04	C2530	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 10KM	M3	3,69	30,04	110,85		0,00	0,00	3,69	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.03	08.03	CONCRETO			-	5.086,53		0,00				0,00	0,00	0,00
08.03.01	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	M3	0,15	369,01	55,35		0,00	0,00	0,15	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.03.02	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	1,97	453,97	894,32		0,00	0,00	1,97	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.03.03	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	M3	1,97	76,29	150,29		0,00	0,00	1,97	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.03.04	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	M3	1,97	103,54	203,97		0,00	0,00	1,97	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.03.05	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	M2	18,56	114,00	2.115,84		0,00	0,00	18,56	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.03.06	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	197,25	8,45	1.666,76		0,00	0,00	197,25	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.04	08.04	IMPERMEABILIZAÇÃO			-	191,31		0,00				0,00	0,00	0,00
08.04.01	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m²	M2	8,61	22,22	191,31		0,00	0,00	8,61	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.05	08.05	PINTURA			-	497,59		0,00				0,00	0,00	0,00
08.05.01	C0589	CAIAÇÃO EM TRES DEMÃOS EM PAREDES	M2	2,59	5,73	14,84		0,00	0,00	2,59	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.05.02	C3425	PINTURA A ÓLEO PARA FERRO FUNDIDO	M2	12,00	14,93	179,16		0,00	0,00	12,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.05.03	C1206	EMASSAMENTO DE ESQUADRIAS DE MADEIRA P/TINTA ÓLEO OU ESMALTE 2 DEMÃOS	M2	5,88	15,71	92,37		0,00	0,00	5,88	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.05.04	C1280	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE MADEIRA	M2	5,88	17,37	102,14		0,00	0,00	5,88	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.05.05	C1279	ESMALTE DUAS DEMÃOS EM ESQUADRIAS DE FERRO	M2	3,60	30,30	109,08		0,00	0,00	3,60	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.06	08.06	PISO			-	303,25		0,00				0,00	0,00	0,00
08.06.01	C3025	PISO MORTO CONCRETO FCK=13,5MPa C/PREPARO E LANÇAMENTO	M3	0,62	489,12	303,25		0,00	0,00	0,62	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.07	08.07	ESQUADRIAS			-	1.785,52		0,00				0,00	0,00	0,00
08.07.01	C1958	PORTA DE FERRO COMPACTA EM CHAPA, INCLUS. BATENTES E FERRAGENS	M2	5,88	303,66	1.785,52		0,00	0,00	5,88	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.08	08.08	DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E ACESSO			-	50.653,30		0,00				0,00	0,00	0,00
08.08.01	C4749	ESCADA DE MARINHEIRO EM FIBRA DE VIDRO PULTRUDADA, PERFIL QUADRADO, PINTURA PROTETORA CONTRA RAIOS UV, SEM GUARDA CORPO	M	17,00	1.538,67	26.157,39		0,00	0,00	17,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.08.02	C4751	TAMPA EM FIBRA DE VIDRO, PERFIS PULTRUDADOS ("I" DE 38,1MM X 38,1MM X 150MM) E COBERTURA SUPERFICIAL DE CHAPA PLANA ESP. 3MM, C/ ANTI-DERRAPANTE	M2	12,58	915,97	11.522,90		0,00	0,00	12,58	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.08.03	C4747	GUARDA CORPO EM FIBRA DE VIDRO C/ PERFIS PULTRUDADOS PINTADOS EM ESMALTE PU ACRÍLICO E SISTEMA DE ANCORAGEM EM AÇO INOXIDÁVEL AISI304 - H=1,10M	M	22,20	584,37	12.973,01		0,00	0,00	22,20	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.09	08.09	INSTALAÇÃO HIDRO-SANITÁRIA			-	906,84		0,00				0,00	0,00	0,00
08.09.01	C1950	PONTO SANITÁRIO, MATERIAL E EXECUÇÃO	PT	2,00	170,11	340,22		0,00	0,00	2,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.09.02	C1948	PONTO HIDRÁULICO, MATERIAL E EXECUÇÃO	PT	2,00	188,65	377,30		0,00	0,00	2,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.09.03	C1995	PORTA TOALHA DE LOUÇA BRANCA	UN	1,00	74,25	74,25		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.09.04	C2255	SABONETEIRA DE LOUÇA BRANCA (7.5X15)cm	UN	1,00	55,47	55,47		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.09.05	C1997	PORTA-PAPEL DE LOUCA BRANCA (15X15)cm	UN	1,00	59,60	59,60		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.10	08.10	ASSENTAMENTO			-	616,06		0,00				0,00	0,00	0,00
08.10.01	C0283	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 150mm	M	18,00	3,63	65,34		0,00	0,00	18,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.10.02	C0314	ASSENTAMENTO DE TUBOS, PEÇAS E CONEXÕES EM FoFo, JE DN 300mm	M	26,76	20,58	550,72		0,00	0,00	26,76	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.11	08.11	MONTAGEM			-	27.286,64		0,00				27.286,64	0,00	27.286,64
08.11.01	C3501	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, ELEVATÓRIA C/ VAZÃO DE 60,01 À 90 l/s	UN	1,00	27.286,64	27.286,64	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	27.286,64	0,00	27.286,64
08.12	08.12	INSTALAÇÃO			-	53.773,31		0,00				0,00	0,00	0,00
08.12.01	C3419	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 15 À 50 CV	UN	2,00	3.096,46	6.192,92		0,00	0,00	2,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.12.02	C3463	INSTALAÇÃO E FORNECIMENTO DE MONOVIA:TRILHO,TROLLEY / TALHA MANUAL 1,0 T	UN	1,00	6.452,45	6.452,45		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.12.03	cotação	GUINDASTE EM AÇO CARBONO CAP. 250Kg, LANÇA DE 3000mm, ALTURA DE ELEVAÇÃO 3000mm, ANGULO DE GIRO 360°	UN	1,00	41.127,94	41.127,94		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.13	08.13	DIVERSOS			-	1.827,12		0,00				0,00	0,00	0,00
08.13.01	composiç	CESTO DE LIMPEZA EM AÇO INÓX PARA GRADE DE ENTRADA DO POÇO DE SUCÇÃO	UN	1,00	1.614,64	1.614,64		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
08.13.02	composiç	ABRAÇADEIRA BR 3 1" x 1/4" FIXAS COM PARABOLTS W1/2" PARA EXAUSTOR AXIAL AEROTEC	UN	2,00	106,24	212,48		0,00	0,00	2,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
09	09	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO CE4.2 (COMPLEMENTAÇÃO) - MATERIAIS			-	343.080,90		0,00				124.359,92	0,00	124.359,92
09.01	09.01	FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS			-	107.414,75		0,00				102.247,71	0,00	102.247,71
09.01.01	I4091	REDUÇÃO FoFo FF DN 300 x 200 PN10	UN	2,00	1.161,29	2.322,58		0,00	0,00	2,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
09.01.02	composiç	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 300 PN10 - L=5630	UN	2,00	5.970,60	11.941,20	2,00	0,00	2,00	0,00	100,00%	11.941,20	0,00	11.941,20
09.01.03	I3429	CURVA FoFo 90 FF DN 300 PN10	UN	4,00	1.276,14	5.104,56	4,00	0,00	4,00	0,00	100,00%	5.104,56	0,00	5.104,56
09.01.04	composiç	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 300 PN10 - L=800	UN	2,00	1.907,98	3.815,96	2,00	0,00	2,00	0,00	100,00%	3.815,96	0,00	3.815,96
09.01.05	I8748	VÁLVULA RETENÇÃO PORTINHOLA [illegible] DN 300 P/ESGOTO	UN	2,00	6.536,60	13.073,20	2,00	0,00	2,00	0,00	100,00%	13 073,20	0,00	13.073,20
09.01.06	I5096	REGISTRO GAVETA [illegible] DN 300 PN10	UN	2,00	9.111,33	18.222,66	2,00	0,00	2,00	0,00	100,00%	18.222,66	0,00	18.222,66
09.01.07	I4007	JUNTA DE [illegible] PARCIALMENTE PN10 DN300	UN	2,00	3.810,10	7.620,20	2,00	0,00	2,00	0,00	100,00%	7 620,20	0,00	7.620,20
09.01.08	I3662	TE FoFo FF DN 300 x 100 PN10	UN	2,00	1.927,45	3.854,90	2,00	0,00	2,00	0,00	100,00%	3.854,90	0,00	3.854,90
09.01.09	I4502	TUBO FoFo C/ [illegible] DN300 PN10 - L=1000	UN	1,00	2.384,98	2.384,98	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	2 384,98	0,00	2.384,98
09.01.10	composiç	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 300 PN10 - L=1680	UN	1,00	1.994,21	1.994,21	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	1.994,21	0,00	1.994,21

Saulo R. L. Barros
Engº Civil - CREA/CE: 333751

Antônia Mônica Vanusa Girão
Técnica Fiscal
Matrícula: 200480-1
GOMET - CAGECE

Renato de Queiroz Diógenes
Engenheiro Fiscal
Matrícula: 1619-5
GOMET-DEN - CAGECE

Mat: 2932-7
GOMET - DEN - CAGECE

Engenheiro Fiscal
Matrícula: 200079-5
GOMET - CAGECE

ITEM	CÓD.	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	CONTRATUAL			QUANTIDADE REALIZADA					VALORES (R$)		
				QUANT.	P. UNIT. R$	P.TOTAL R$	PERÍODO	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL	SALDO	PERC. %	PERÍODO R$	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL
09.01.11	I3367	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 300	UN	1,00	1.321,64	1.321,64	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	1.321,64	0,00	1.321,64
09.01.12	composiç	TUBO FoFo PONTAS DN 300 PN10 - L=1400	UN	1,00	1.840,57	1.840,57	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	1.840,57	0,00	1.840,57
09.01.13	I3585	TE FoFo BBF DN 300 x 100 PN10	UN	1,00	1.096,85	1.096,85	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	1.096,85	0,00	1.096,85
09.01.14	I4080	REDUÇÃO FoFo FF DN 100 x 50 PN10	UN	1,00	272,73	272,73	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	272,73	0,00	272,73
09.01.15	composiç	TUBO FoFo C/FLANGE E BOLSA JE DN 300 PN10 - L=1800	UN	1,00	2.248,70	2.248,70	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	2.248,70	0,00	2.248,70
09.01.16	I3898	JUNTA GIBAULT DN 300	UN	1,00	688,60	688,60	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	688,60	0,00	688,60
09.01.17	I5299	REGISTRO FLANGE/CABEÇOTE DN 300 PN10	UN	1,00	8.246,71	8.246,71	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	8.246,71	0,00	8.246,71
09.01.18	composiç	TUBO FoFo C/FLANGE E PONTA DN 300 PN10 - L=820	un	1,00	1.294,77	1.294,77	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	1.294,77	0,00	1.294,77
09.01.19	composiç	HASTE PROLONG.C/ROSCA BOCA CHAVE DN 1.1/8 L=4,64m	UN	1,00	8.520,37	8.520,37	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	8.520,37	0,00	8.520,37
09.01.20	I3128	LUVA DE CORRER PVC DEFoFo DN 150	UN	2,00	81,80	163,60		0,00	0,00	2,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
09.01.21	I6204	TUBO PVC ESGOTO PRIMARIO DN 150 (NBR 5688)	M	18,00	36,90	664,20		0,00	0,00	18,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
09.01.22	I6863	CURVA 90° PVC PBS DN 150	UN	4,00	295,57	1.182,28		0,00	0,00	4,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
09.01.23	I6910	TE 90° PVC PBS COM BOLSAS DN 150	UN	1,00	516,60	516,60		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
09.01.24	I6855	CURVA 45 PVC PBS DN 150	UN	1,00	211,95	211,95		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
09.01.25	I4512	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 300 PN10 - L=5800	UN	1,00	6.150,89	6.150,89	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	6.150,89	0,00	6.150,89
09.01.26	composiç	TUBO FoFo C/ FLANGES DN 300 PN10 - L=1400	UN	1,00	2.574,01	2.574,01	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	2.574,01	0,00	2.574,01
09.01.27	I6948	TUBO PVC PBS CLASSE CL-20 DN 50	M	4,78	22,14	105,83		0,00	0,00	4,78	0,00%	0,00	0,00	0,00
09.02	**09.02**	**FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS**			-	**22.163,57**		0,00				**22.112,21**	**0,00**	**22.112,21**
09.02.01	I4146	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 300 PN10 P/ ESGOTO	UN	24,00	152,95	3.670,80	24,00	0,00	24,00	0,00	100,00%	3.670,80	0,00	3.670,80
09.02.02	I4144	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 200 PN10 P/ ESGOTO	UN	1,00	129,33	129,33	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	129,33	0,00	129,33
09.02.03	I4142	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 100 PN10 P/ ESGOTO	UN	1,00	53,46	53,46	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	53,46	0,00	53,46
09.02.04	I4140	ARRUELA BORRACHA P/ FLANGES DN 50 PN10 P/ ESGOTO	UN	1,00	20,28	20,28	1,00	0,00	1,00	0,00	100,00%	20,28	0,00	20,28
09.02.05	I4242	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 20 x 90	UN	296,00	58,66	17.363,36	296,00	0,00	296,00	0,00	100,00%	17.363,36	0,00	17.363,36
09.02.06	I4241	PARAFUSO C/ PORCAS PARA FLANGES DN 16 x 80	UN	12,00	36,52	438,24	12,00	0,00	12,00	0,00	100,00%	438,24	0,00	438,24
09.02.07	I4163	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 300 P/ ESGOTO	UN	3,00	145,58	436,74	3,00	0,00	3,00	0,00	100,00%	436,74	0,00	436,74
09.02.08	I2967	ANEL DE BORRACHA OCRE DN 150	UN	12,00	4,28	51,36		0,00	0,00	12,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
09.03	**09.03**	**FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS**			-	**213.502,58**		0,00				**0,00**	**0,00**	**0,00**
09.03.01	cotação	CMB. SUBMERSÍVEL Q=77,60l/s; Hman.=15,42mca; P=30cv	UN	2,00	48.198,17	96.396,34		0,00	0,00	2,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
09.03.02	cotação	EXAUSTOR AXIAL AEROTEC 110V APC-210-10CM	UN	2,00	195,55	391,10		0,00	0,00	2,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
09.03.03	cotação	COINTEINER (CAÇAMBA TIPO BARCO ESTACIONÁRIO PARA ENTULHO) CAP 5m³	UN	1,00	6.299,80	6.299,80		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
09.03.04	cotação	GUINDASTE EM AÇO CARBONO CAP. 250Kg, LANÇA DE 3000mm, ALTURA DE ELEVAÇÃO 3000mm, ANGULO DE GIRO 360°	UN	1,00	41.127,94	41.127,94		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
09.03.05	I6902	TANQUE HIDROPNEUMÁTICO C/CAP 500L	UN	1,00	69.287,40	69.287,40		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
10	**10**	**LINHA DE RECALQUE - SERVIÇO**			-	**81.400,29**		0,00				**0,00**	**26.263,91**	**26.263,91**
10.01	**10.01**	**LOCAÇÃO**			-	**1.731,56**		0,00				**0,00**	**1.668,78**	**1.668,78**
10.01.01	C2876	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM	M	593,00	2,92	1.731,56		571,50	571,50	21,50	96,37%	0,00	1.668,78	1.668,78
10.02	**10.02**	**SINALIZAÇÃO**			-	**2.809,17**		0,00				**0,00**	**1.496,73**	**1.496,73**
10.02.01	C2947	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	UN	12,00	12,07	144,84		12,00	12,00	0,00	100,00%	0,00	144,84	144,84
10.02.02	C2948	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO COM BARREIRAS	M	297,00	4,25	1.262,25		286,00	286,00	11,00	96,30%	0,00	1.215,50	1.215,50
10.02.03	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA	M	178,00	2,16	384,48		0,00	0,00	178,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
10.02.04	C2892	PASSADIÇOS COM PRANCHAS DE MADEIRA	M2	24,00	36,47	875,28		0,00	0,00	24,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
10.02.05	C2950	SINALIZAÇÃO EM TAPUME COM INDICATIVO DE FLUXO	M2	24,00	5,93	142,32		23,00	23,00	1,00	95,83%	0,00	136,39	136,39
10.03	**10.03**	**MOVIMENTO DE TERRA**			-	**26.921,48**		0,00				**0,00**	**14.452,97**	**14.452,97**
10.03.01	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF ATÉ 1.50m	M3	72,45	30,64	2.219,87		0,00	0,00	72,45	0,00%	0,00	0,00	0,00
10.03.02	C2785	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. ATÉ 1.50m	M3	7,99	40,48	323,44		0,00	0,00	7,99	0,00%	0,00	0,00	0,00
10.03.03	C2789	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	652,09	7,32	4.773,30		538,24	538,24	113,85	82,54%	0,00	3.939,92	3.939,92
10.03.04	C2796	ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A.CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	72,45	17,77	1.287,44		0,00	0,00	72,45	0,00%	0,00	0,00	0,00
10.03.05	C3319	NIVELAMENTO DE FUNDO DE VALAS	M2	177,71	4,55	808,58		177,71	177,71	0,00	100,00%	0,00	808,58	808,58
10.03.06	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	73,98	19,66	1.454,45		0,00	0,00	73,98	0,00%	0,00	0,00	0,00
10.03.07	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	665,08	18,03	11.991,39		538,24	538,24	126,84	80,93%	0,00	9.704,47	9.704,47
10.03.08	C0330	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. C/AQUISIÇÃO	M3	2,42	83,79	202,77		0,00	0,00	2,42	0,00%	0,00	0,00	0,00
10.03.09	C0328	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. DE AQUISIÇÃO	M3	21,74	82,16	1.786,16		0,00	0,00	21,74	0,00%	0,00	0,00	0,00
10.03.10	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	6,61	13,33	88,11		0,00	0,00	6,61	0,00%	0,00	0,00	0,00
10.03.11	C0710	CARGA MECANIZADA DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	59,46	3,36	199,79		0,00	0,00	59,46	0,00%	0,00	0,00	0,00
10.03.12	C2530	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 10KM	M3	59,46	30,04	1.786,18		0,00	0,00	59,46	0,00%	0,00	0,00	0,00
10.04	**10.04**	**ESCORAMENTO**			-	**40.077,07**		0,00				**0,00**	**0,00**	**0,00**
10.04.01	C2799	ESCORAMENTO CONTÍNUO DE VALAS C/PRANCHAS METÁLICAS DE 2,00M	M2	1.596,06	25,11	40.077,07		0,00	0,00	1.596,06	0,00%	0,00	0,00	0,00
10.05	**10.05**	**ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO**			-	**4.459,36**		0,00				**0,00**	**4.297,68**	**4.297,68**
10.05.01	C0286	ASSENTAMENTO DE TUBOS E CONEXÕES EM PVC, JE DN 300mm	M	593,00	7,52	4.459,36		571,50	571,50	21,50	96,37%	0,00	4.297,68	4.297,68
10.06	**10.06**	**PAVIMENTAÇÃO**			-	**99,17**		0,00				**0,00**	**0,00**	**0,00**
10.06.01	C2938	RETIRADA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO COM ESPESSURA ATÉ 5CM	M2	1,00	23,60	23,60		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
10.06.02	C2932	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO EM PEDRA TOSCA C/REJUNTAMENTO	M2	1,00	23,30	23,30		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
10.06.03	C2926	RECOMPOSIÇÃO DE CAPA EM CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ) E=3,0CM	M2	1,20	52,20	52,20		0,00	0,00	1,20	0,00%	0,00	0,00	0,00

Consórcio Lomacon-Britânia

Saulo R. L. Barros
Engº Civil - CREA/CE 22275-D

Antônia Mônica Vanusa Girão
Técnica Fiscal
Matrícula: 200480-1
GOMET – CAGECE

Artur Carmo Costa Filho
Coord. de Obras da Capital e RM
Mat: 2932-7
GOMET - DEN - CAGECE

Raphael Costa Araújo
Engenheiro Fiscal
Matrícula: 2001775-5
GOMET – CAGECE

Pedro Almeida Júnior
Gerente de Obras
Região Metropolitana
Matrícula: 1619-5
GOMET - DEN - CAGECE

Rodrigo Queiroz Diógenes
Engenheiro Fiscal
Matrícula: 1619-5
GOMET-DEN - CAGECE

ITEM	CÓD.	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	CONTRATUAL			QUANTIDADE REALIZADA					VALORES (R$)		
				QUANT.	P. UNIT. R$	P.TOTAL R$	PERÍODO	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL	SALDO	PERC. %	PERÍODO R$	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL
10.07	**10.07**	**PV ESPECIAL**			-	**4.347,75**		0,00				**0,00**	**4.347,75**	**4.347,75**
10.07.01	C1630	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	M2	1,44	5,23	7,53		1,44	1,44	0,00	100,00%	0,00	7,53	7,53
10.07.02	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m	M3	8,11	30,64	248,49		8,11	8,11	0,00	100,00%	0,00	248,49	248,49
10.07.03	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	5,04	19,66	99,09		5,04	5,04	0,00	100,00%	0,00	99,09	99,09
10.07.04	C0707	CARGA MANUAL DE TERRA EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3	3,07	13,33	40,92		3,07	3,07	0,00	100,00%	0,00	40,92	40,92
10.07.05	C2530	TRANSPORTE DE MATERIAL, EXCETO ROCHA EM CAMINHÃO ATÉ 10KM	M3	3,07	30,04	92,22		3,07	3,07	0,00	100,00%	0,00	92,22	92,22
10.07.06	C0836	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	M3	0,14	369,01	51,66		0,14	0,14	0,00	100,00%	0,00	51,66	51,66
10.07.07	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO	M3	1,76	453,97	798,99		1,76	1,76	0,00	100,00%	0,00	798,99	798,99
10.07.08	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm	KG	176,00	8,45	1.487,20		176,00	176,00	0,00	100,00%	0,00	1.487,20	1.487,20
10.07.09	C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	M2	7,68	114,00	875,52		7,68	7,68	0,00	100,00%	0,00	875,52	875,52
10.07.10	C0034	ADIÇÃO DE IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO ESTRUTURAL	M3	1,76	76,29	134,27		1,76	1,76	0,00	100,00%	0,00	134,27	134,27
10.07.11	C1604	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO S/ ELEVAÇÃO	M3	1,76	103,54	182,23		1,76	1,76	0,00	100,00%	0,00	182,23	182,23
10.07.12	C2843	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ EMULSÃO ASFÁLTICA CONSUMO 2kg/m²	M2	7,68	22,22	170,65		7,68	7,68	0,00	100,00%	0,00	170,65	170,65
10.07.13	C2841	IMPERMEABILIZAÇÃO C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3 ADITIVADA, ESP.= 2.50cm	M2	4,80	33,12	158,98		4,80	4,80	0,00	100,00%	0,00	158,98	158,98
10.08	**10.08**	**CADASTRO**			-	**954,73**		0,00				**0,00**	**0,00**	**0,00**
10.08.01	C0584	CADASTRO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM (MEIO MAGNÉTICO)	M	593,00	1,61	954,73		0,00	0,00	593,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
11	**11**	**LINHA DE RECALQUE - MATERIAL**			-	**102.807,42**		0,00				**0,00**	**101.963,79**	**101.963,79**
11.01	**11.01**	**FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PEÇAS**			-	**101.872,31**		0,00				**0,00**	**101.028,68**	**101.028,68**
11.01.01	I6528	TUBO PVC DEFoFo DÚCTIL JEI 1MPa DN 300 (NBR-7665-07/03/07)	M	612,00	162,92	99.707,04		612,00	612,00	0,00	100,00%	0,00	99.707,04	99.707,04
11.01.02	I3367	CURVA 90 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 300	UN	1,00	1.321,64	1.321,64		1,00	1,00	0,00	100,00%	0,00	1.321,64	1.321,64
11.01.03	I3351	CURVA 45 FoFo BB JUNTA ELÁSTICA DN 300	UN	1,00	843,63	843,63		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
11.02	**11.02**	**FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS**			-	**935,11**		0,00				**0,00**	**935,11**	**935,11**
11.02.01	I4163	ANEL BORRACHA P/ FoFo JUNTA ELÁSTICA DN 300 P/ ESGOTO	UN	4,00	145,58	582,31		4,00	4,00	0,00	100,00%	0,00	582,31	582,31
11.02.02	I8450	TAMPÃO DE FoFo DÚCTIL ARTICULADA DN 600mm CL-400 PADRÃO CAGECE	UN	1,00	352,80	352,80		1,00	1,00	0,00	100,00%	0,00	352,80	352,80
12	**12**	**PROJETO ELÉTRICO**			-	**230.285,95**		0,00				**0,00**	**0,00**	**0,00**
12.01	**12.01**	**ATERRAMENTO E SPDA**			-	**3.401,90**		0,00				**0,00**	**0,00**	**0,00**
12.01.01	C3910	HASTE DE TERRA 5/8"x3,00m GCW 19L30	UN	5,00	104,14	520,70		0,00	0,00	5,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.01.02	C0521	CABO COBRE NU 50MM2	M	11,00	31,38	345,18		0,00	0,00	11,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.01.03	C0519	CABO COBRE NU 25MM2	M	40,00	15,56	622,40		0,00	0,00	40,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.01.04	C0517	CABO COBRE NU 10MM2	M	40,00	9,13	365,20		0,00	0,00	40,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.01.05	C3909	SOLDA EXOTÉRMICA	UN	5,00	45,80	229,00		0,00	0,00	5,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.01.06	composiç	CAIXA DE INSPEÇÃO DE TERRA CILÍNDRICA 300x600mm	unidade	3,00	89,94	269,82		0,00	0,00	3,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.01.07	composiç	CAIXA DE EQUIPONTECIALIZAÇÃO DE TERRA	UN	1,00	596,53	596,53		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.01.08	C4038	ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO	CJ	1,00	453,07	453,07		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.02	**12.02**	**CCM 01 (2 x 30 CV)**			-	**36.089,46**		0,00				**0,00**	**0,00**	**0,00**
12.02.01	composiç	RELÉ DE NÍVEL COM 3 ELETRODOS CONTATOS DE 10A - 250V	unidade	2,00	147,51	295,02		0,00	0,00	2,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.02.02	composiç	CABO CORDPLAST (CABO PP) 3 x 1,5mm²	metro	110,00	17,92	1.971,20		0,00	0,00	110,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.02.03	C1196	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 25mm (3/4")	M	110,00	13,56	1.491,60		0,00	0,00	110,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.02.04	C0530	CABO ISOLADO PVC 750V 25 MM2	M	330,00	18,26	6.025,80		0,00	0,00	330,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.02.05	C0527	CABO ISOLADO PVC 750V 16MM2	M	220,00	13,46	2.961,20		0,00	0,00	220,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.02.06	C1198	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 40mm (1 1/4")	M	110,00	23,96	2.635,60		0,00	0,00	110,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.02.07	composiç	PAINEL ELÉTRICO C/2 SOFT START 30 CV,380V,60HZ	unidade	1,00	19.368,38	19.368,38		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.02.08	C1359	EXTINTOR DE GÁS CARBÔNICO OU PÓ QUÍMICO DE 4 OU 6KG	UN	1,00	887,59	887,59		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.02.09	C4038	ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO	CJ	1,00	453,07	453,07		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.03	**12.03**	**QDFL, ILUMINAÇÃO INTERNA E EXTERNA E TOMADAS**			-	**17.855,87**		0,00				**0,00**	**0,00**	**0,00**
12.03.01	C1638	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA (2 X 32)W	UN	6,00	153,32	919,92		0,00	0,00	6,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.03.02	C2484	TOMADA 2 POLOS MAIS TERRA 20A 250V	UN	3,00	24,26	72,78		0,00	0,00	3,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.03.03	C2489	TOMADA TRIPOLAR (3P+T) - 32A/380V	UN	1,00	58,75	58,75		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.03.04	C1494	INTERRUPTOR UMA TECLA SIMPLES 10A 250V	UN	3,00	13,98	41,94		0,00	0,00	3,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.03.05	C0621	CAIXA DE LIGAÇÃO EM CHAPA AÇO ESTAMPADA, 3"X3", 4"X2",4"X4"	UN	13,00	5,90	76,70		0,00	0,00	13,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.03.06	C0540	CABO ISOLADO PVC 750V 2,5MM2	M	180,00	4,90	882,00		0,00	0,00	180,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.03.07	C0534	CABO ISOLADO PVC 750V 4MM2	M	324,00	5,87	1.901,88		0,00	0,00	324,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.03.08	C1196	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 25mm (3/4")	M	168,00	13,56	2.278,08		0,00	0,00	168,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.03.09	C2069	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATÉ 36 DIMSÕES 457X332X95mm, C/ BARRAMENTO	UN	1,00	421,26	421,26		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.03.10	C1092	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 10A	UN	4,00	19,62	78,48		0,00	0,00	4,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.03.11	C1119	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 16A	UN	2,00	85,10	170,20		0,00	0,00	2,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.03.12	composiç	POSTE DE CONCRETO 9 m + BRAÇO 1,2 LUMINÁRIAS FECHADAS VM 150W	unidade	4,00	1.576,95	6.307,80		0,00	0,00	4,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.03.13	C0625	CURVA DE PVC (FOFO/DUCTIL) DE 1 TUBO CURVA CAIXA DE INSPEÇÃO DE CONCRETO	UN	9,00	465,89	4.193,01		0,00	0,00	9,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.03.14	C4038	ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO	CJ	1,00	453,07	453,07		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00

Consórcio Lumicon-Britânia

Saulo R. L. Barros
Engº Civil - CREA/CE: 333751

Antônia Mônica Vanusa Girão
Técnica Fiscal
Matrícula: 200480-1
GOMET - CAGECE

Renato de Queiroz Diógenes
Engenheiro Fiscal
Matrícula: 1619-5
GOMET-DEN - CAGECE

Artur Caimo Costa Filho
Coord. de Obras da Capital e RM
Mat. 2932-7
GOMET - DEN - CAGECE

Raphael Costa Aragão
Engenheiro Fiscal
Matrícula: 3419-3
GOMET - DEN - CAGECE

ITEM	CÓD.	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	CONTRATUAL			QUANTIDADE REALIZADA					VALORES (R$)		
				QUANT.	P. UNIT. R$	P.TOTAL R$	PERÍODO	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL	SALDO	PERC. %	PERÍODO R$	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL
12.04	12.04	QGBT, RAMAL DE ENTRADA			-	9.291,48		0,00				0,00	0,00	0,00
12.04.01	C4203	MEDIÇÃO TRIFÁSICA INSTALADA EM MURO - SAÍDA SUBTERRÂNEA	UN	1,00	2.238,41	2.238,41		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.04.02	C0530	CABO ISOLADO PVC 750V 25 MM2	M	144,00	18,26	2.629,44		0,00	0,00	144,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.04.03	C0527	CABO ISOLADO PVC 750V 16MM2	M	96,00	13,46	1.292,16		0,00	0,00	96,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.04.04	C1199	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 50mm (1 1/2")	M	48,00	29,18	1.400,64		0,00	0,00	48,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.04.05	C2089	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ EMBUTIR ATÉ 36 DIVISÕES 457X332X95mm, C/ BARRAMENTO	UN	1,00	421,26	421,26		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.04.06	C1119	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 16A	UN	1,00	85,10	85,10		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.04.07	C1127	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 50A	UN	1,00	85,10	85,10		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.04.08	C1095	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	UN	1,00	19,62	19,62		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.04.09	C1128	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 60A	UN	1,00	126,08	126,08		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.04.10	C4562	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS's - 40 KA/440V	UN	4,00	135,15	540,60		0,00	0,00	4,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.04.11	C4038	ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO	CJ	1,00	453,07	453,07		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.05	12.05	BANCO DE CAPACITOR (CONFORME PROJETO)			-	2.253,24		0,00				0,00	0,00	0,00
12.05.01	composição	MÓDULO CAPACITOR TRIFÁSICO 440V, 60HZ, EM CANECA DE ALUMÍNIO CILÍNDRICA, C/ DISPOSITIVO ANTI EXPLOSÃO, POTÊNCIA DE 10 KVAR E CONTACTOR C/ RESISTOR PRÉ CARGA	unidade	1,00	723,15	723,15		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.05.02	C4052	QUADRO METÁLICO (600 x 400 x 400)mm - INSTALADO	UN	1,00	1.315,54	1.315,54		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.05.03	C0534	CABO ISOLADO PVC 750V 4MM2	M	25,00	5,87	146,75		0,00	0,00	25,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.05.04	C1196	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 25mm (3/4")	M	5,00	13,56	67,80		0,00	0,00	5,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.06	12.06	GERADOR			-	70.478,84		0,00				0,00	0,00	0,00
12.06.01	C1444	GRUPO GERADOR 56/85 KVA, C/ QUADRO AUTOMÁTICO	UN	1,00	53.480,98	53.480,98		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.06.02	I8915	KIT ACÚSTICO ATENUADOR DE RUÍDOS P/ ENTRADA AR FRIO E SAÍDA AR QUENTE C/ PORTA ACÚSTICA 1,20X2,10M	UN	1,00	14.067,97	14.067,97		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.06.03	C1359	EXTINTOR DE GÁS CARBÔNICO OU PÓ QUÍMICO DE 4 OU 6KG	UN	1,00	887,59	887,59		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.06.04	C0559	CABO EM PVC 1000V 70MM2	M	30,00	49,89	1.496,70		0,00	0,00	30,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.06.05	C0558	CABO EM PVC 1000V 35MM2	M	20,00	27,28	545,60		0,00	0,00	20,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.07	12.07	PAINEL CLP / RADIO E CONTROLE DE ACIONAMENTO			-	83.452,60		0,00				0,00	0,00	0,00
12.07.01	composiç	PAINEL DO CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL	unidade	1,00	83.452,60	83.452,60		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.08	12.08	ANTENA			-	7.462,56		0,00				0,00	0,00	0,00
12.08.01	cotação	ANTENA YAGI 10,3 DBI - 902 A 928 MHz	unidade	1,00	183,30	183,30		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.08.02	cotação	CABO COAXIAL RGC-213	metro	21,00	14,29	300,09		0,00	0,00	21,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.08.03	C1196	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D= 25mm (3/4")	M	21,00	13,56	284,76		0,00	0,00	21,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.08.04	cotação	CONECTORES PARA RGC-213 (TIPO N)	unidade	2,00	25,70	51,40		0,00	0,00	2,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.08.05	C4208	PÁRA-RAIO TIPO FRANKLIN C/ SINALIZADOR (FORNECIMENTO E MONTAGEM)	UN	1,00	2.176,42	2.176,42		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12.08.06	composiç	POSTE DE CONCRETO DUPLO T 16/400	unidade	1,00	4.466,59	4.466,59		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
13	13	ADMINISTRAÇÃO LOCAL			-	612.350,20		0,00				9.049,62	141.099,58	150.149,20
13.01	13.01	ADMINISTRAÇÃO LOCAL			-	612.350,20		0,00				9.049,62	141.099,58	150.149,20
13.01.01	composiç	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS	UN	1,00	612.350,20	612.350,20	0,01478	0,23	0,25	0,75	24,52%	9.049,62	141.099,58	150.149,20
		TOTAL GERAL				12.418.431,37	1.203,78378					192.575,50	3.097.944,33	3.290.519,83

Renato de Queiroz Diógenes
Engenheiro Fiscal
Matrícula: 1619-5
GOMET-DEN – CAGECE

Antônia Mônica Vanusa Girão
Técnica Fiscal
Matrícula: 200480-1
GOMET – CAGECE

Consórcio Lemacon-Britânia
Saulo R. L. Barros
Engº Civil - CREA/CE: 333751

Rafhael Costa Aragão
Engenheiro Fiscal
Matrícula: 206079-5
GOMET – CAGECE

Celso Lira Ximenes Júnior
Gerente de Obras da Capital e Região Metropolitana
Matrícula: 6419-3
GOMET – DEN – CAGECE

Artur Carmo Costa Filho
Coord. de Obras da Capital e RM
Mat: 2932-7
GOMET – DEN – CAGECE

BOLETIM DE MEDIÇÃO

E ENGENHARIA - GEATE	CONSTRUTORA PASSARELLI LTDA	RECURSO: PAC / FGTS	MEDIÇÃO: 44ª (QUADRAGÉSIMA QUARTA)	CONTRATO:	23.001.935,63
AMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIME		SANEAR II	PERÍODO: 07/11/17 À 09/11/17	1º ADITIVO - REALINHAMENTO:	-110.138,32
	CNPJ 60.625.829/0001-01			2º ADITIVO	38.802,91
				SUBTOTAL:	22.852.994,40
MA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA	DATA DAS PROPOSTA: 28/02/08			2º ADITIVO (COMPLEMENTAR)	706.722,62
ORTALEZA / CE.		CONTRATO Nº 163/2009		3º ADITIVO	1.903.232,73
				TOTAL:	25.462.949,75
	CONDIÇÕES DE PAGAMENTO: 30 DIAS APÓS	PROJU/CAGECE		MEDIÇÃO ACUMULADA:	17.308.004,68
				SALDO:	8.156.945,07
TÉRMINO: 09/12/2014	APRESENTAÇÃO DA FATURA APROVADA			VALOR DA MEDIÇÃO:	355.896,36
				PERC. MEDIDO MÊS:	1,40%
				PERC. ACUMULADO:	67,97%

CRIMINAÇÃO	UNID.	CONTRATUAL			QUANTIDADE REALIZADA					VALORES (R$)		
		QUANT.	P. UNIT. R$	P.TOTAL R$	PERÍODO	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL	SALDO	PERC. %	PERÍODO R$	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL
				38.234,95						0,00	30.587,96	30.587,96
EM BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO DE CERCA DE 6 FIOS, BARRACÃO OS E CHUVEIROS, REFEITÓRIO, BILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS (LUZ , GICA, ÁGUA E ESGOTO) E PLACAS . CONFORME ESPECIFICADO E ISCALIZAÇÃO.				38.234,95						0,00	30.587,96	30.587,96
	UND	1,00	38.234,9500	38.234,95		0,80	0,80	0,20	80,00%	0,00	30.587,96	30.587,96
ILIAR				1.593.559,90						0,00	0,00	0,00
ÇÃO INTRADOMICILIAR CONSTANDO ADOMICILIAR, TUBULAÇÃO DE DE INSPEÇÃO, CHUMBAMENTO DA RANSPORTE DA DEMOLIÇÃO. MAIS TUBULAÇÃO. CONFORME PROJETO,				1.593.559,90						0,00	0,00	0,00
ILIAR	UND	3.155,00	505,0903	1.593.559,90		0,00	0,00	3.155,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
O DE EDIFICAÇÕES				40.767,82						0,00	0,00	0,00
ÇÃO DE PROTEÇÃO DE EDIFICAÇÕES , DEMOLIÇÃO E RETIRADA, ESTIMENTO E PINTURA, TRÂNSITO E AMENTO E ESCORAMENTO. MAIS O TUBULAÇÃO, CONEXÕES, PEÇAS SSÓRIOS. CONFORME PROJETO,				40.767,82						0,00	0,00	0,00
O DE EDIFICAÇÕES - OBRAS CIVIS	UND	1,00	40.767,8200	40.767,82		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
				5.652.660,85						66.749,60	4.316.772,86	4.383.522,46
ÃO PREDIAL CONSTANDO DE: RAMAL ÇÃO, RECUPERAÇÃO DE CALÇADA, E CADASTRO. MAIS FORNECIMENTO ÕES E ACESSÓRIOS. CONFORME RONTO.				5.652.660,85						66.749,60	4.316.772,86	4.383.522,46
	UND	12.618,00	447,9839	5.652.660,85	149,00	9.636,00	9.785,00	2.833,00	77,55%	66.749,60	4.316.772,86	4.383.522,46
				14.659.254,29						207.484,10	11.688.368,06	11.895.852,16
COLETORA EM CONSTRUÇÃO CIVIL, AÇÃO, SINALIZAÇÃO, MOVIMENTO DE TO, ESGOTAMENTO, REBAIXAMENTO O, PAVIMENTAÇÃO, ASSENTAMENTO, RAVESSIA, CADASTRO E DIVERSOS. O DE TUBULAÇÃO, CONEXÕES E CONFORME PROJETO, SERVIÇO				12.733.265,50						178.430,80	10.081.076,75	10.259.507,55
RÍGIDO OCRE JEI	M	93.383,16	126,4525	11.808.534,27	1.411,05	77.924,30	79.335,35	14.047,82	84,96%	178.430,80	9.853.722,00	10.032.152,76

Engº Pablo Fernando C. Rôla
Sup. de Obras da Capital e Região
Metropolitana - Mat. 3324-3
GEROB CAP - CAGECE

Antônia Mônica Vanusa Girão
Técnica Fiscal
Matrícula: 200480-1
GOMET - CAGECE

es Pinto
da Capital

Ernandes Freire Alves
Coordenador de Obras da Capital

Cláudio Pacheco Barbosa
Supervisor de Obras da Capital

Felipe Caldas Matias

SCRIMINAÇÃO	UNID.	CONTRATUAL			QUANTIDADE REALIZADA					VALORES (R$)		
		QUANT.	P. UNIT. R$	P.TOTAL R$	PERÍODO	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL	SALDO	PERC. %	PERÍODO R$	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL
o DUCTIL 2GS JE INTEGRAL P/	M	572,00	184,9740	105.805,13		6,20	6,20	565,80	1,08%	0,00	1.146,84	1.146,84
: RIGIDO OCRE JEI	M	1.982,00	206,7907	409.859,17		970,74	970,74	1.011,26	48,98%	0,00	200.740,66	200.740,66
o DUCTIL 2GS JE INTEGRAL P/	M	120,00	250,6190	30.074,28		14,80	14,80	105,20	12,33%	0,00	3.709,16	3.709,16
: RIGIDO OCRE JEI	M	262,00	249,9331	65.482,47		87,06	87,06	174,94	33,23%	0,00	21.758,11	21.758,11
: RIGIDO OCRE JEI	M	304,00	307,5015	93.480,46		0,00	0,00	304,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
o DUCTIL 2GS JE INTEGRAL P/	M	99,00	410,2727	40.617,00		0,00	0,00	99,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
: RIGIDO OCRE JEI -	M	1.324,00	135,5081	179.412,72		0,00	0,00	1.324,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
EXECUÇÃO DA REDE COLETORA EM SINALIZAÇÃO ESCAVAÇÃO MANUAL E O COM COMPACTAÇÃO MANUAL E ANUAL E MECANIZADA DE TERRA E E DE MATERIAL RECOMPOSIÇÃO DE AIS FORNECIMENTO DE MATERIAIS.				**1.925.988,79**						**29.053,30**	**1.607.291,31**	**1.636.344,61**
JEI	M	56.016,38	34,3826	1.925.988,79	845,00	46.747,23	47.592,23	8.424,15	84,96%	29.053,30	1.607.291,31	1.636.344,61
				1.835.003,41						**0,00**	**77.131,15**	**77.131,15**
RAVESSIA PARA MÉTODO NÃO A BUEIROS E GALERIAS. CONFORME RONTO.				**1.553.019,60**						**0,00**	**62.158,56**	**62158,56**
TUBO 100<DN<=200 (COMPLETO)	M	690,00	2.203,4600	1.520.387,40		13,40	13,40	676,60	1,94%	0,00	29.526,36	29526,36
TUBO 200<DN<=300 (COMPLETO)	M	12,00	2.719,3500	32.632,20		12,00	12,00	0,00	100,00%	0,00	32.632,20	32.632,20
RO / GALERIA DE SEÇÃO CIRCULAR.), SERVIÇO PRONTO.				**23.706,58**						**0,00**	**3.743,14**	**3.743,14**
	UND	4,00	1.247,7200	4.990,88		0,00	0,00	4,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
	UND	10,00	1.871,5700	18.715,70		2,00	2,00	8,00	20,00%	0,00	3.743,14	3.743,14
UEIRO / GALERIA DE SEÇÃO ORME PROJETO, SERVIÇO PRONTO.				**258.277,23**						**0,00**	**11.229,45**	**11.229,45**
LARGURA	UND	15,00	4.990,8600	74.862,90		0,00	0,00	15,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
4,00m	UND	9,00	7.486,3000	67.376,70		0,00	0,00	9,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
6,00m	UND	5,00	11.229,4500	56.147,25		1,00	1,00	4,00	20,00%	0,00	11.229,45	11.229,45
8,00m	UND	3,00	13.724,8800	41.174,64		0,00	0,00	3,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
E 12,00m	UND	1,00	18.715,7400	18.715,74		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
				5.190,52						**0,00**	**1.971,40**	**1.971,40**
ERFERÊNCIA EM REDE COLETORA.), SERVIÇO PRONTO.				**5.190,52**						**0,00**	**1.971,40**	**1.971,40**
DIAMETRO ATÉ 200mm	UND	4,00	985,7000	3.942,80		2,00	2,00	2,00	50,00%	0,00	1.971,40	1.971,40
DIAMETRO ATÉ 250mm	UND	1,00	1.247,7200	1.247,72		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
IA - EE-CE-4.2				**489.105,42**						**70.487,53**	**128.554,26**	**199.041,79**
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EE-CE-4.2 SERVIÇO PRELIMINAR, LOCAÇÃO, RA, ESCORAMENTO, ESGOTAMENTO, ENARIA, PISO, REVESTIMENTO,), COBERTA, ESQUADRIA, PINTURA, ROTEÇÃO E ACESSO, INSTALAÇÃO NSTALAÇÃO DE PONTE ROLANTE, ZAÇÃO E INSTALAÇÃO ELÉTRICA .). CONFORME PROJETO, SERVIÇO				**276.326,11**						**0,00**	**128.554,26**	**128.554,26**
IA - EE-CE-4.2 - OBRA CIVIL	UND	0,00	300.616,0000	0,00		0,00	0,00	0,00	#DIV/0!	0,00	0,00	0,00
RIA - EE-CE-4.2 - OBRA CIVIL -	UND	1,00	276.326,1100	276.326,11		0,47	0,47	0,53	46,52%	0,00	128.554,26	128.554,26
TUBOS, CONEXÕES, PEÇAS ESPECIAS, EQUIPAMENTO, MATERIAL E AUTOMAÇÃO. CONFORME PROJETO,				**208.199,43**						**70.487,53**	**0,00**	**70.487,53**
IA - EE-CE-4.2 FORNECIMENTO	UND	0,00	119.362,7500	0,00		0,00	0,00	0,00	#DIV/0!	0,00	0,00	0,00
VANTE Q=77,57 l/s H=17,29mca, P=30CV	UND	0,00	36.183,7700	0,00		0,00	0,00	0,00	#DIV/0!	0,00	0,00	0,00
CHAVES PARTIDA SOFT START, P/ ROJETO	UND	0,00	8.110,1600	0,00		0,00	0,00	0,00	#DIV/0!	0,00	0,00	0,00

Antônia Mônica Varusa Girão
Técnica Fiscal
Matrícula: 200480-1
GOMET – CAGECE

Engº Pablo Fernando C. Rola
Supervisor de Obras da Capital e Região Metropolitana - Mat. 3324-3
GEROB CAP - CAGECE

Ximenes Pinto
Obras da Capital

Ernandes Freire Alves
Coordenador de Obras da Capital

Cláudio Pacheco Barbosa
Supervisor de Obras da Capital e Região Metropolitana

Felipe Caldas Matias

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	CONTRATUAL			QUANTIDADE REALIZADA					VALORES (R$)		
			QUANT.	P. UNIT. R$	P.TOTAL R$	PERÍODO	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL	SALDO	PERC. %	PERÍODO R$	ACUM. ANTERIOR	ACUM. ATUAL
08 02 04	GRUPO GERADOR TRIFÁSICO DE 75 KVA, 380/220V, 60HZ, MOTOR DE 55CV, CONFORME TR-04	UND	0,00	56 147 2300	0 00		0 00	0 00	0 00	#DIV/0!	0 00	0,00	0 00
08 02 05	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-CE-4 2 - FORNECIMENTO - COMPLEMENTAÇÃO	UND	1 00	117.272,9300	117 272,93		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0 00	0.00
08 02 06	CMB SUBMERSÍVEL Q=77,60l/s; Hman =15,42mca; P=35cv (COLOCANDO NO LUGAR DA BOMBA RETIRADA) - SERVIÇO COMPLEMENTAR	UND	2,00	41 463 2500	82 926,50	1,70	0 00	1,70	0,30	85,00%	70 487,53	0,00	70 487,53
08.03	**EXECUÇÃO DA MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, ELEVATÓRIA C/ VAZÃO DE 60,01 À 90 l/s, INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 15 à 50CV, MÃO DE OBRA PARA INSTALAÇÃO E AUTOMAÇÃO. CONFORME PROJETO, SERVIÇO PRONTO.**				**12.579,88**						**0,00**	**0,00**	**0,00**
08.03.01	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EE-CE-4 2 - MONTAGEM ELETROMECÂNICA	UND	0,00	16.384,4400	0,00		0,00	0,00	0,00	#DIV/0!	0,00	0 00	0.00
08.03 02	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EE-CE-4 2 - MONTAGEM ELETROMECÂNICA - COMPLEMENTAÇÃO	UND	1,00	12 579 8800	12.579,88		0 00	0 00	1 00	0.00%	0 00	0,00	0 00
08 03.03	INSTALAÇÃO ELÉTRICA ESTAÇÃO ELEVATORIA/CASA DO GERADOR/CASA DE COMANDO	UND	0.00	49.398,8300	0,00		0.00	0,00	0,00	#DIV/0!	0,00	0 00	0.00
09	**EXTRAVASOR DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-CE-4.2**				**105.281,41**						**0,00**	**0,00**	**0,00**
09.01	**EXECUÇÃO DO EXTRAVASOR DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EE-CE-4.2, CONSTANDO DE: LOCAÇÃO, TRÂNSITO E SEGURANÇA, MOVIMENTO DE TERRA, ESCORAMENTO, LASTRO, POÇO DE VISITA, ASSENTAMENTO, ALVENARIA E CADASTRO. MAIS O FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO, CONEXÕES, PEÇAS ESPECIAIS E**				**105.281,41**						**0,00**	**0,00**	**0,00**
09 01 01	DN 400mm - TUBO PVC RIGIDO OCRE JEI	M	0,00	254,3384	0.00		0,00	0.00	0 00	#DIV/0!	0 00	0,00	0 00
09 01 02	DN 400mm - TUBO PVC RIGIDO OCRE JEI - COMPLEMENTAÇÃ	M	317,00	332,1180	105.281,41		0,00	0.00	317,00	0.00%	0,00	0,00	0 00
10	**EMISSÁRIO DE RECALQUE - LR-CE 4.2**				**143.356,40**						**0,00**	**0,00**	**0,00**
10.01	**EXECUÇÃO DO EMISSÁRIO DE RECALQUE LR-CE-4.2, CONSTANDO DE: LOCAÇÃO, TRÂNSITO E SEGURANÇA, MOVIMENTO DE TERRA, ESCORAMENTO, ESGOTAMENTO, LASTRO, CONCRETO, ASSENTAMENTO, PAVIMENTAÇÃO E CADASTRO. MAIS O FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO, CONEXÕES, PEÇAS ESPECIAIS E ACESSÓRIOS. CONFORME PROJETO, SERVIÇO PRONTO.**				**143.356,40**						**0,00**	**0,00**	**0,00**
10.01.01	DN 300mm - TUBO PVC DEFoFo JEI 1MPa	M	0 00	284,2116	0.00		0,00	0,00	0 00	#DIV/0!	0,00	0 00	0.00
10.01.02	DN 300mm - TUBO PVC DEFoFo JEI 1MPa - COMPLEMENTAÇÃ	M	593,00	241,7477	143.356,40		0,00	0,00	593 00	0.00%	0 00	0,00	0.00
11	**DESATIVAÇÃO DE SISTEMAS DE TRATAMENTO EXISTENTES**				**102.911,72**						**0,00**	**0,00**	**0,00**
11.01	**EXECUÇÃO DE DESATIVAÇÃO DE 04(QUATRO) DECANTOS DIGESTORES CONSTANDO DAS SEGUINTES ETAPAS: SERVIÇO PRELIMINAR, MOVIMENTO DE TERRA E DIVERSOS. CONFORME PROJETO, SERVIÇO PRONTO.**				**102.911,72**						**0,00**	**0,00**	**0,00**
11 01 01	DESATIVAÇÃO DE SISTEMAS DE TRATAMENTO EXISTENTES - OBRA CIVIL	UND	1,00	102.911,7200	102 911,72		0,00	0,00	1,00	0,00%	0,00	0,00	0,00
12	**LIGAÇÃO PREDIAL - CONJUNTO RENASCER**				**308.000,19**						**0,00**	**308.000,19**	**308.000,19**
12.01	**EXECUÇÃO DE LIGAÇÃO PREDIAL**				**308.000,19**						**0,00**	**308.000,19**	**308.000,19**
12 01 01	LIGAÇÃO PREDIAL - OBRA CIVIL	UND	705 00	436,8797	308 000 19		705,00	705,00	0 00	100 00%	0 00	308 000 19	308 000 19
13	**REDE COLETORA**				**398.722,40**						**0,00**	**398.722,44**	**398.722,44**
13.01	**REDE COLETORA - COLETORA NO CONJUNTO RENASCER**				**398.722,40**						**0,00**	**398.722,44**	**398.722,44**
13 01 01	DN 150mm - TUBO PVC RÍGIDO OCRE JEI	MT	4000,00	99,6805	398 722,40		4 000,00	4 000 00	0,00	100,00%	0,00	398 722,44	398 722,44
14	**INSTALAÇÃO ELÉTRICA - SERVIÇO**				**90.900,30**						**11.175,13**	**0,00**	**11.175,13**
14.01	**EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA CONSTANDO DE ENTRADA DE ENERGIA E QUADROS ELÉTRICOS E DIVERSOS.**				**90.900,30**						**11.175,13**	**0,00**	**11.175,13**
14.01.01	INSTALAÇÃO ELETRICA OBRA CIVIL - SERVIÇOS	UND	1,00	16.399,43	16.399,43		0 00	0 00	1,00	0.00%	0 00	0 00	0 00
14.01.02	INSTALAÇÃO ELETRICA OBRA CIVIL - MATERIAL	UND	1,00	74.500,87	74.500,87	0,15	0,00	0,15	0,85	15,00%	11.175,13	0,00	11.175,13
	TOTAL GERAL				**25.462.949,58**						**355.896,36**	**16.950.108,12**	**17.306.004,48**

Antônia Mônica Vanusa Girão
Técnica Fiscal
Matrícula: 200480-1
COMET – CAGECE

Engº Pablo Fernando C. Rôla
Supervisor de Obras da Capital e Região Metropolitana - Mat. 3324-3
GEROB CAP - CAGECE

Emídio Ximenes Pinto
Gerente de Obras da Capital e Região Metropolitana
Matrícula: 3205-0
COMET – DEN – CAGECE

Ernandes Freire Alves
Coordenador de Obras da Capital e Região Metropolitana
Matrícula: 2555-0
COMET – DEN – CAGECE

Cláudio Pacheco Barbosa
Supervisor de Obras da Capital e Região Metropolitana
Matrícula: 2909-2
COMET-DEN – CAGECE

Felipe Caldas Matias
Engº Civil
CREA 211109645-5
- CAGECE

Engº Paulo Monte[illegible] Carvalho
CREA-CE 1[illegible]D

Cagece
PROTOCOLO



ART

6 ART

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO - REGISTRO ANTES DO TÉRMINO DA OBRA/SERVIÇO
Nº CE20160126107

INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

LARISSA GONCALVES MAIA CARACAS
Título profissional: **ENGENHEIRA CIVIL** RNP: **060136479-1**

2. Contratante

Contratante: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ** CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**
RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030 Nº: **1030**
Complemento: Bairro: **AEROPORTO**
Cidade: **FORTALEZA** UF: **CE** CEP: **60420280**
País: **Brasil**
Telefone: **31011794** Email: **cailiny.medeiros@cagece.com.br**
Contrato: **Não especificado** Celebrado em:
Valor: **R$ 6.000,00** Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ** CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**
RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030 Nº: **1030**
Complemento: Bairro: **AEROPORTO**
Cidade: **FORTALEZA** UF: **CE** CEP: **60420280**
Telefone: **31011794** Email: **cailiny.medeiros@cagece.com.br**
Coordenadas Geográficas: **Latitude: -3.771751 Longitude: -38.535304**
Data de Início: **14/04/2016** Previsão de término: **08/11/2016**
Finalidade: **Saneamento básico**

4. Atividade Técnica

A1 - ATUACAO	Quantidade	Unidade
5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO	1,00	un
5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #3077 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PROJETO REFERENTE AO REMANESCENTE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SUB-BACIA CE-4 DE FORTALEZA.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 09 de Novembro de 2016
Local data

Larissa Gonçalves Maia Caracas
LARISSA GONCALVES MAIA CARACAS - CPF: 448.533.193-87

Eng. Raul Tigre de Arruda Leitão
Gerente de Projetos de Engenharia
em Exercício
GPROJ – CAGECE
CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ: 07.040.108/0001-57

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 74,37** Pago em: **08/11/2016** Nosso Número: **8211547874**

(Preencher a máquina ou em letra de forma)

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará

ART - ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ART Nº 429283

1 — 1ª Via - CREA/CE

PARTE CONTRATADA

2 NOME DO PROFISSIONAL: MANOEL FERREIRA DE OLIVEIRA
3 TITULO: ENGº CIVIL
4 CARTEIRA Nº: 1184-D/PI

5 ENDEREÇO: AV. ENGENHEIRO SANTANA JÚNIOR Nº 332 APTO 902

6 BAIRRO: PAPICU
7 CIDADE: FORTALEZA
8 UF: CE
9 CEP: 60.140-160
10 TELEFONE: 265.3564

11 EMPRESA EXECUTANTE: VBA CONSULTORES S/C LTDA
12 Nº REG. CREA - CE: 13323

13 ENDEREÇO: AV. PADRE ANTONIO TOMAS Nº 2420 8º E 9º ANDARES

14 BAIRRO: PAPICU
15 CIDADE: FORTALEZA
16 UF: CE
17 CEP: 60.140-160
18 TELEFONE: 261.1077

PARTE CONTRATANTE

19 NOME DO CONTRATANTE: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CAGECE
20 CNPJ/CPF: 07.040.108/0001-57

21 ENDEREÇO: AV. DR. LAURO VIERA CHAVES Nº 1030

22 BAIRRO: AEROPORTO
23 CIDADE: FORTALEZA
24 UF: CE
25 CEP: 60.420-280
26 TELEFONE: 433.5690

DADOS DO OBJETO DO CONTRATO

27 RESUMO DO CONTRATO, DESCRIÇÃO DA OBRA E/OU SERVIÇO CONTRATADO: CONDIÇÕES, PRAZO, QUALIFICAÇÃO, CUSTO, ETC...

SERVIÇO DE REFORMULAÇÃO E/OU ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ABAST. DE ÁGUA E ESG. SANIT., SERVIÇO E SETUDOS BÁSICOS DE TOPOG. E GEOTEC. EM DIVERSAS CIDADES DO ESTADO DO CEARÁ, SELECIONADAS PARA O PROGRAMA DE INFRA-ESTRUTURA BÁSICA DE FORTALEZA - SANEFOR II - LOTE 01 (CONTRATO Nº 132/2001-PROJU-CAGECE)

28 [ ] OBRA [ ] SERVIÇO [X] CARGO OU FUNÇÃO
29 VALOR DA OBRA/SERVIÇO: 594.261,13
30 VALOR DOS HONORÁRIOS:

31 NOME DO PROPRIETÁRIO: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
32 CNPJ/CPF: 07.040.108/0001-57

33 ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO: AV. DR. LAURO VIEIRA CHAVES Nº 1030

34 BAIRRO: AEROPORTO
35 CIDADE: FORTALEZA
36 UF: CE
37 CEP: 60.420-280

38 ENDEREÇO DA OBRA OU SERVIÇO: FORTALEZA

39 BAIRRO
40 CIDADE
41 UF
42 CEP
43 TELEFONE

44 [ ] CO-AUTOR [X] INDIVIDUAL [ ] CO-RESPONSÁVEL [ ] EQUIPE
45 [ ] SUBSTITUIÇÃO [X] NORMAL [ ] COMPLEMENTAÇÃO
46 [ ] EMPREGADOR [X] EMPREGADO [ ] AUTÔNOMO
47 ENTIDADE DE CLASSE

48 VINCULADA A ART Nº 371954
49 Nº PROFISSIONAL: EDNARDO FERNANDES CARDOSO

50 FORTALEZA, 23/09/2002
LOCAL E DATA

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

ESTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DO CONTRATO PARA OS EFEITOS LEGAIS. O CONTRATO ESCRITO OU VERBAL REALIZADO ENTRE AS PARTES (LEI 6.496/77)

51 DATA DO PAGAMENTO
52 VALOR DA TAXA A PAGAR
53 AUTENTICAÇÃO MECÂNICA

CREA-CE — VIA PARA REGISTRO NO BANCO — ART Nº 429283

CREA-CE Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará
Rua Paula Rodrigues 304, Fatima - Fone (85)452-38.00 Fax (85)452-38.26
CEP .: 60.411-270 email .: presidencia@creace.org.br homepage .: www.creace.org.br
CNPJ .: 07.135.601/0001-50

INFORMAÇÕES - COM BASE NA LEI 5194/66 E RESOLUÇÃO 463 E 464/2001 DO CONFEA

1. ANUIDADE PROFISSIONAL DE NIVEL SUPERIOR = R$ 124,54.
2. ANUIDADE PROFISSIONAL DE NIVEL MÉDIO = R$ 62,27.
3. ANUIDADE DE EMPRESA É FIXADA EM FUNÇÃO DO CAPITAL SOCIAL, CONFORME RESOLUÇÃO 463/2001 DO CONFEA.
4. O PAGAMENTO DA ANUIDADE DO EXERCICIO FINANCEIRO NÃO PODERÁ SER EFETUADO ANTES DE SALDADO DÉBITO RELATIVO A DIVIDA DOS EXERCICIOS EM ATRASO, EXCETO NO CASO DE EFETIVADO O PARCELAMENTO DO DEBITO (RESOLUÇÃO 464/2001).

ART (OUTROS): TAXA ESPECIAL => Art nº: 429283 R$18,91

Sacado 13323
VBA CONSULTORES S/C LTDA
AV. PE. ANTONIO TOM-S, 2420 AND 8, 9
ALDEOTA
60140160 FORTALEZA CE

Vencimento .: 15/10/2002
Emissao ....: 14/10/2002
Guia Nº.: 82402437971
Num. Parc ..: **Unica**
Valor Parc .: 18,91

PRINCIPAL	JUROS	MULTA	TOTAL
18,91	0,00	CEF 066810[illegible]2132241001[illegible]	

Recibo do Sacado
18,91 Autenticação Mecânica

VALOR EXPRESSO EM REAL, SEM DESCONTO OBSERVAR INSTRUÇÕES ABAIXO.

CREA - CE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará

ART - ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ART Nº № 371954

1 2ª Via CONTRATADO

PARTE CONTRATADA

2 NOME DO PROFISSIONAL: EDNARDO FERNANDES CARDOSO
3 TÍTULO: ENG. CIVIL
4 CARTEIRA Nº: 2680-D
5 ENDEREÇO: RUA SÃO GABRIEL, 260 - Aptº 601
6 BAIRRO: DIONISIO TORRES
7 CIDADE: FORTALEZA
8 UF: CE
9 CEP: 60135-250
10 TELEFONE: 258.0001
11 EMPRESA EXECUTANTE: VBA CONSULTORES S/C LTDA
12 Nº REG. CREA - CE: 13323
13 ENDEREÇO: Av. Padre Antônio Tomás, 2420 - 8º e 9º Andares
14 BAIRRO: ALDEOTA
15 CIDADE: FORTALEZA
16 UF: CE
17 CEP: 60.140.160
18 TELEFONE: 261.1077

PARTE CONTRATANTE

19 NOME DO CONTRATANTE: CAGECE - COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARÁ
20 CPF/CGC: 07.040.108/0001-57
21 ENDEREÇO: RUA LAURO VIEIRA CHAVES, 1030
22 BAIRRO: AEROPORTO
23 CIDADE: FORTALEZA
24 UF: CE
25 CEP: 60.420.280
26 TELEFONE: 247.2422

DADOS DO OBJETO DO CONTRATO

27 RESUMO DO CONTRATO, DESCRIÇÃO DA OBRA E/OU SERVIÇO CONTRATADO; CONDIÇÕES, PRAZO, QUALIFICAÇÃO, CUSTO, ETC...
Serviços de Reformulação e/ou Elaboração de Projetos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, Serviços e Estudos Básicos de Topografia e Geotecnia em diversas Cidades do Estado do Ceará,-SANEFOR II- conforme - Contrato 132/2001 - PROJURCAGECE - Lote I.

28 [ ] OBRA [X] SERVIÇO [ ] CARGO OU FUNÇÃO
29 VALOR DA OBRA/SERVIÇO: R$594.261,13
30 VALOR DOS HONORÁRIOS:
31 NOME DO PROPRIETÁRIO: CAGECE- COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARÁ
32 CPF/CGC: 07.040.108/0001-57
33 ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO: RUA LAURO VIEIRA CHAVES, 1030
34 BAIRRO: AEROPORTO
35 CIDADE: FORTALEZA
36 UF: CE
37 CEP: 60.420.280
38 ENDEREÇO DA OBRA OU SERVIÇO: FORTALEZA
39 BAIRRO:
40 CIDADE: FORTALEZA
41 UF:
42 CEP:
43 TELEFONE:

44 [ ] CO-AUTOR [X] INDIVIDUAL [ ] CO-RESPONSÁVEL [ ] EQUIPE
45 [ ] SUBSTITUIÇÃO [X] NORMAL [ ] COMPLEMENTAÇÃO
46 [ ] EMPREGADOR [ ] EMPREGADO [X] AUTÔNOMO
47 ENTIDADE DE CLASSE:
48 VINCULADA A ART Nº
49 DO PROFISSIONAL

50 Fortaleza-Ce, 07.06.01
LOCAL E DATA — PROFISSIONAL — CONTRATANTE

ESTE DOCUMENTO ANOTA PERANTE O CREA/CE, PARA OS EFEITOS LEGAIS. O CONTRATO ESCRITO OU VERBAL REALIZADO ENTRE AS PARTES (LEI 6.496/77)

51 DATA DO PAGAMENTO
52 VALOR DA TAXA A PAGAR
53 AUTENTICAÇÃO MECÂNICA

CREA-CE Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará
Rua Paula Rodrigues 304, Fatima - Fone (85)452-38.00 Fax (85)452-38.26
CEP .: 60.411-270

INFORMAÇÕES - COM BASE NA LEI 5194/66 E RESOLUÇÃO 451/2000 DO CONFEA

1. ANUIDADE PROFISSIONAL DE NIVEL SUPERIOR = R$ 115,00.
2. ANUIDADE PROFISSIONAL DE NIVEL MÉDIO = R$ 57,50.
3. ANUIDADE DE EMPRESA É FIXADA EM FUNÇÃO DO CAPITAL SOCIAL, CONFORME RESOLUÇÃO 451/2000 DO CONFEA.
4. NA OPÇÃO PELO PARCELAMENTO, DEVERÁ QUITAR A PRIMEIRA PARCELA NO ATO E AS DEMAIS 30 DIAS APÓS VENCIMENTO DA PARCELA ANTERIOR RESOLUÇÃO 452/2000.

Sanejoa - Lote 01.
Edmardo Fernandes Cardoso.

ART (OUTROS): 371954 R$291,12

Sacado 13323
VBA CONSULTORES S/C LTDA
AV. PE. ANTONIO TOM-S, 2420 AND 8, 9
ALDEOTA
60140160 FORTALEZA CE

Vencimento .: 13/07/2001
Emissao ....: 12/07/2001
Guia Nº.: 82401851260
Num. Parc ..: **Unica**
Valor Parc .: 291,12

PRINCIPAL	JUROS	MULTA	TOTAL
291,12	0,00	0,00	291,12

Recibo do Sacado
Autenticação Mecânica

VALOR EXPRESSO EM REAL, SEM DESCONTO OBSERVAR INSTRUÇÕES ABAIXO.

CAIXA ECONOMICA FEDERAL | **104-0** | **FICHA DE CAIXA**

Vencimento	Agencia/Codigo Cedente	Nosso Numero	1 (=) Valor do Documento
13/07/2001	1047.003.00700001-8	82401851260	291,12

2 (-) Descontos	3 (-) Outras Deduções	4 (+) Mora/Multa	5 (+) Outros Acréscimos	6 (=) Valor Cobrado

Sacado
VBA CONSULTORES S/C LTDA

CEF19561207200104624100 2143

AUTENTICAÇÃO MECÂNICA
291,12RC1006

Sr. Caixa, para recebimento observe as instruções na Ficha de Compensação.
Sacador/Avalista

Código de Baixa

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará

ART - ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ART Nº 412071

1 2ª Via CONTRATADO

PARTE CONTRATADA

2 NOME DO PROFISSIONAL: JOAQUIM FRANCISCO DE SOUSA NETO | 3 TÍTULO: ENG.CIVIL | 4 CARTEIRA Nº: 3183-D

5 ENDEREÇO: Av. Padre Antônio Tomás 3579 - Apto 1002

6 BAIRRO: PARQUE DO COCÓ | 7 CIDADE: FORTALEZA | 8 UF: CE | 9 CEP: 60.140.160 | 10 TELEFONE: 234.4258

11 EMPRESA EXECUTANTE: VBA CONSULTORES S/C LTDA | 12 Nº REG. CREA - CE: 013323

13 ENDEREÇO: Av. Padre Antônio Tomas, 2420 - 8º e 9º andar

14 BAIRRO: ALDEOTA | 15 CIDADE: FORTALEZA | 16 UF: CE | 17 CEP: 60.140.160 | 18 TELEFONE: 261.1077

PARTE CONTRATANTE

19 NOME DO CONTRATANTE: CAGECE - COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA | 20 CNPJ/CPF: 07.040.108/0001-57

21 ENDEREÇO: RUA LAURO VIEIRA CHAVES, 1030

22 BAIRRO: AEROPORTO | 23 CIDADE: FORTALEZA | 24 UF: CE | 25 CEP: 60.420.280 | 26 TELEFONE: 247.2422

DADOS DO OBJETO DO CONTRATO

27 RESUMO DO CONTRATO, DESCRIÇÃO DA OBRA E/OU SERVIÇO CONTRATADO: CONDIÇÕES, PRAZO, QUALIFICAÇÃO, CUSTO, ETC...

Serviços de Reformulação e/ou Elaboração de Projetos de Abastecimento de Agua e Esgotamento Sanitario, Serviços e Estudos Básicos de Topografia e Geotecnia em diversas Cidades do Estado do Ceará.-SANEPOR II-Conforme - Contrato - 132/2001 - PROJUR-CAGECE-Lote I.

28 ☐ OBRA ☒ SERVIÇO ☐ CARGO OU FUNÇÃO | 29 VALOR DA OBRA/SERVIÇO: R$ 594.261,13 | 30 VALOR DOS HONORÁRIOS

31 NOME DO PROPRIETÁRIO: CAGECE- COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA | 32 CNPJ/CPF: 07.040.108/0001-57

33 ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO: Rua Lauro Vieira Chaves, 1030

34 BAIRRO: AEROPORTO | 35 CIDADE: FORTALEZA | 36 UF: CE | 37 CEP: 60.420.280

38 ENDEREÇO DA OBRA OU SERVIÇO: f FORTALEZA

39 BAIRRO | 40 CIDADE: FORTALEZA | 41 UF | 42 CEP | 43 TELEFONE

44 ☐ CO-AUTOR ☒ INDIVIDUAL ☐ CO-RESPONSÁVEL ☐ EQUIPE

45 ☐ SUBSTITUIÇÃO ☒ NORMAL ☐ COMPLEMENTAÇÃO

46 ☐ EMPREGADOR ☐ EMPREGADO ☒ AUTÔNOMO

47 ENTIDADE DE CLASSE

48 VINCULADA A ART Nº: 371954 | 49 DO PROFISSIONAL: EDNARDO FERNANDES CARDOSO

50 Foftaleza-Ce, 07.06.01

LOCAL E DATA — PROFISSIONAL — CONTRATANTE

ESTE DOCUMENTO ANOTA PERANTE O CREA/CE. PARA OS EFEITOS LEGAIS, O CONTRATO ESCRITO OU VERBAL REALIZADO ENTRE AS PARTES (LEI 5.496/77)

51 DATA DO PAGAMENTO

52 VALOR DA TAXA A PAGAR

53 AUTENTICAÇÃO MECÂNICA

4000 bls - 10x6 de 412001 a 452000 - 05/2001

CREA-CE Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará
Rua Paula Rodrigues 304, Fatima - Fone (85)452-38.00 Fax (85)452-38.26
CEP .: 60.411-270

INFORMAÇÕES - COM BASE NA LEI 5194/66 E RESOLUÇÃO 451/2000 DO CONFEA

1. ANUIDADE PROFISSIONAL DE NIVEL SUPERIOR = R$ 115,00.
2. ANUIDADE PROFISSIONAL DE NIVEL MÉDIO = R$ 57,50.
3. ANUIDADE DE EMPRESA É FIXADA EM FUNÇÃO DO CAPITAL SOCIAL, CONFORME RESOLUÇÃO 451/2000 DO CONFEA.
4. NA OPÇÃO PELO PARCELAMENTO, DEVERÁ QUITAR A PRIMEIRA PARCELA NO ATO E AS DEMAIS 30 DIAS APÓS VENCIMENTO DA PARCELA ANTERIOR RESOLUÇÃO 452/2000.

Sanejor - Lote I
Joaquim Fco de Sousa Neto.

ART (OUTROS): 412071 R$17,46

Sacado 13323
VBA CONSULTORES S/C LTDA
AV. PE. ANTONIO TOM-S, 2420 AND 8, 9
ALDEOTA
60140160 FORTALEZA CE

Vencimento .: 13/07/2001
Emissao ....: 12/07/2001
Guia Nº.: 82401851278
Num. Parc ..: Única
Valor Parc .: 17,46

PRINCIPAL	JUROS	MULTA	TOTAL
17,46	0,00	0,00	17,46

Recibo do Sacado
Autenticação Mecânica

VALOR EXPRESSO EM REAL, SEM DESCONTO OBSERVAR INSTRUÇÕES ABAIXO.

CAIXA ECONOMICA FEDERAL 104-0 FICHA DE CAIXA

Vencimento	Agência/Código Cedente	Nosso Número	1 (=) Valor do Documento
13/07/2001	1047.003.00700001-8	82401851278	17,46

2 (-) Descontos	3 (-) Outras Deduções	4 (+) Mora/Multa	5 (+) Outros Acréscimos	6 (=) Valor Cobrado

Sacado
VBA CONSULTORES S/C LTDA
Sr. Caixa, para recebimento observe as instruções na Ficha de Compensação.
Sacador/Avalista

CEF19561207200104724100214 7

AUTENTICAÇÃO MECÂNICA
17,46RC1006
Código de Baixa

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20180376879

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

Vinculada a ART (Desempenho de Cargo/Função Técnica): CE20180375417

1. Responsável Técnico

RENATO DE QUEIRÓS DIÓGENES

Título profissional: **ENGENHEIRO QUIMICO, SANEAM. E CONTROLE AMBIENTAL** RNP: **061559980-0**

2. Contratante

Contratante: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ-CAGECE** CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES Nº: **1030**

Complemento: Bairro: **AEROPORTO**

Cidade: **FORTALEZA** UF: **CE** CEP: **60422700**

País: **Brasil**

Telefone: **(85) 3101-1850** Email: **celso.junior@cagece.com.br**

Contrato: **164/2017-DJU-CAGECE** Celebrado em: **13/12/2017**

Valor: **R$ 12.900.595,85** Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ-CAGECE** CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

RUA ALEMANHA Nº: **1046**

Complemento: Bairro: **DIVERSOS**

Cidade: **FORTALEZA** UF: **CE** CEP: **60714152**

Telefone: **(85) 3101-1850** Email: **celso.junior@cagece.com.br**

Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**

Data de Início: **05/01/2018** Previsão de término: **26/09/2019**

Finalidade: **Saneamento básico**

4. Atividade Técnica

7 - FISCALIZACAO	Quantidade	Unidade
17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> EDIFICAÇÕES -> ARQUITETURA EFÊMERA -> #1138 - CANTEIRO DE OBRA	180,00	m2
17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> EDIFICAÇÕES -> LOCAÇÃO -> #1150 - SISTEMAS DE SANEAMENTO	19.495,14	m
17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> GEOTECNIA -> #1218 - ESCORAMENTO	44.160,00	m2
17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> GEOTECNIA -> #1227 - REATERRO	23.826,28	m3
17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> GEOTECNIA -> #1238 - ESCAVAÇÃO EM TERRA	24.870,13	m3
17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> INFRA-ESTRUTURA TERRITORIAL -> PAVIMENTAÇÃO -> #1474 - ASFÁLTICA	19.258,00	m2
17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> INFRA-ESTRUTURA TERRITORIAL -> PAVIMENTAÇÃO -> #1476 - EM PEDRA	14.313,00	m2
17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1604 - REDE DE ESGOTO	19.911,00	m
17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1632 - CAIXA DE LIGAÇÃO	9.780,00	un
17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1639 - POÇO DE VISITA	459,00	un
17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1640 - RAMAL DE LIGAÇÃO	78.112,50	m
17 - FISCALIZAÇÃO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> EDIFICAÇÕES -> #5015 - PAVIMENTAÇÃO EM CIMENTADO	2.539,88	m2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ENGENHEIRO FISCAL DA OBRA DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS REMANESCENTES DO SES NA SUB-BACIA CE-4 NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA, COM FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS, CONFORME CTR N.º 164/2017-DJU-CAGECE. O PROFISSIONAL É FUNCIONÁRIO DA CAGECE.

6. Declarações

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-ce.sitac.com.br/publico/, com a chave: xDaWb
Impresso em: 17/08/2018 às 12:32:30 por: , ip: 189.84.115.123

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20180376879

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

Vinculada a ART (Desempenho de Cargo/Função Técnica): CE20180375417

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 21 de 05 de 2018
Local data

RENATO DE QUEIROS DIOGENES - CPF: 121.392.543-68

Celso Lira Ximenes Júnior
Gerente de Obras da Capital e Metropolitana
Matrícula 54[illegible]
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ/CAGECE - CNPJ: 07.040.[illegible]
GOMA I - DIN - CAGECE

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 82,94** Pago em: **16/08/2018** Nosso Número: **8212768810**

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART ELETRÔNICA
ART Nº. 061203448800003

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Dados do Contratado

Nome do Profissional	RNP	CPF
PABLO FERNANDO CHAVES RÔLA	0612034488	02506644377

Título(s) do Profissional	
Engenheiro Civil	

Nome da Empresa Contratada	CNPJ
x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x	x.x.x.x

Dados da Contratante

Nome da Contratante	CPF / CNPJ
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ-CEGECE	07040108000157

Endereço da Contratante	CEP	Telefone
AVENIDA LAURO VIEIRA 1030 VILA UNIÃO-FORTALEZA-CE VILA UNIÃO - FORTALEZA/CE	60420280	(85)31011878

Dados da Obra ou Serviço

Nome do Proprietário	CPF / CNPJ
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ -CAGECE	07040108000157

Endereço da Obra ou Serviço	CEP	Telefone
RUA IGUATÚ SERRINHA - FORTALEZA/CE	60742110	(85)32326262

Tipo da ART	Participação	Nº. ART Vinculada	Profissional
Vinculada	Equipe	061203448800001	PABLO FERNANDO CHAVES RÔLA

Dados do Contrato

Nº Auto / Relatório Fiscalização	Previsão Início	Previsão de Término	Valor da Obra ou Serviço
x.x.x.x	29/09/2009	09/12/2014	R$ 23559717,02

Classificação da ART

Atividade Técnica	Classificação	Nível	Quantidade	Unidade
15-Fiscalização de obra e serviço técnico	A0402-SANEAMENTO	7-Fiscalização	300	87-Dia
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x

Informações Complementares
FISCALIZAR A EXECUÇÃO PARA AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA NA SUB BACIA CE-4 COM FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS. CTR 163/2009. QUARTO TERMO DE ADITIVO. O PROFISSIONAL É FUNCIONÁRIO DA CAGECE.x. x. x.

CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART ELETRÔNICA

ART Nº. 060347527200073

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Dados do Contratado

Nome do Profissional	RNP	CPF
JOSÉ RIBAMAR SILVA FILHO	0603475272	09489096334

Título(s) do Profissional
Engenheiro Civil, ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Nome da Empresa Contratada	CNPJ
x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x	x.x.x.x

Dados da Contratante

Nome da Contratante	CPF / CNPJ
CONSTRUTORA PASSARELLI LTDA	60625829000101

Endereço da Contratante	CEP	Telefone
RUA PADRE MATOS SERRA 101 FÁTIMA - FORTALEZA/CE	60040290	(85)32262840

Dados da Obra ou Serviço

Nome do Proprietário	CPF / CNPJ
COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARÁ	07040108000157

Endereço da Obra ou Serviço	CEP	Telefone
RUA JÚLIO VERNER S/N SERRINHA - FORTALEZA/CE	63900000	(85)31011852

Tipo da ART	Participação	Nº. ART	Profissional
Normal	Individual	x.x.x.x	x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x.x

Dados do Contrato

Nº Auto / Relatório Fiscalização	Previsão Início	Previsão de Término	Valor da Obra ou Serviço
x.x.x.x	10/02/2014	25/02/2014	R$ 5000,00

Classificação da ART

Atividade Técnica	Classificação	Nível	Quantidade	Unidade
01-Projeto	A0115-EDF. MATERIAIS MISTOS E ESP.P/FINS DIVERSOS	1-Atuação	15	87-Dia
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x
x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x

Informações Complementares
OBRA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO CE-04x. x. x.