



Prefeitura de  
**Fortaleza**

Secretaria Municipal de  
Urbanismo e Meio Ambiente



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

**RELATÓRIO DE ANDAMENTO E  
DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Julho / 2014

# **RELATÓRIO DE ANDAMENTO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

## **APRESENTAÇÃO**

O presente relatório constitui-se nos Produtos 6 e 7 – Relatório de Andamento e Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água, integrante dos serviços de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Fortaleza, desenvolvido pela Empresa Acquatool Consultoria S/S Ltda., sob Contrato Nº 143/2012-PROJU, Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

O presente relatório é apresentado em 06 (seis) capítulos e 01 (um) anexo digital com os seguintes conteúdos:

- 1 – Análise do Plano Diretor de Abastecimento de Água;
  - 2 – Levantamento e Análise Crítica de Estudos, Planos e Projetos Existentes;
  - 3 – Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Água Existentes;
  - 4 – Caracterização da Concessão do Serviço;
  - 5 – Diagnóstico dos Serviços Administrativos e Comerciais;
  - 6 – Conclusões Sobre o Diagnóstico dos Serviços de Abastecimento de Água;
- Anexo Digital I – Dados de Qualidade da Água.

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>1. ANÁLISE DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE FORTALEZA.....</b>	<b>10</b>
<b>2. LEVANTAMENTO E ANÁLISE CRÍTICA DE ESTUDOS, PLANOS E PROJETOS EXISTENTES.....</b>	<b>13</b>
2.1. Caracterização da Oferta .....	13
2.1.1. Quantidade de água ofertada – Mananciais.....	13
2.1.2. Condições de acesso ao sistema – Sistemas Adutores.....	25
2.1.3. Oferta hídrica das Bacias Metropolitanas de Fortaleza.....	32
2.1.4. Qualidade da água ofertada .....	33
2.2. Projeções de demanda .....	42
2.2.1. Estudo de demandas a curto, médio e longo prazo.....	42
2.2.2. Caracterização e quantificação do déficit a curto, médio e longo prazo .....	61
2.2.3. Controle operacional e controle de perdas.....	65
<b>3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTES .....</b>	<b>72</b>
3.1. Captação .....	73
3.2. Estações de tratamento de água.....	73
3.2.1. ETA Gavião .....	73
3.2.2. ETA Oeste .....	75
3.3. Adutoras de água tratada e estações elevatórias .....	77
3.4. Reservação .....	78
3.5. Rede de distribuição de água tratada.....	89
3.6. Ligações prediais .....	103
3.7. Controle do sistema – Macro e micromedição .....	113
3.7.1. Macromedição.....	113
3.7.2. Micromedição .....	118
3.8. Eficiência do tratamento atual .....	121
3.9. Licenças ambientais .....	123
<b>4. CARACTERIZAÇÃO DA CONCESSÃO DO SERVIÇO .....</b>	<b>126</b>
4.1. Caracterização da concessionária e informações sobre a concessão do serviço .....	126
4.2. Modelo de gestão .....	129
4.3. Gestão no uso de energia .....	135
4.4. Monitoramento da qualidade e manutenção do sistema.....	135
4.5. Desigualdades sociais e territoriais no atendimento à população e suas consequências.....	137
<b>5. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS E COMERCIAIS .....</b>	<b>155</b>
5.1. Estrutura tarifária, sistema de cadastro de consumidores, leitura e faturamento e atendimento ao público .....	155
5.1.1. Análise da estrutura tarifária.....	155
5.1.2. Sistema de Cadastro de Consumidores.....	158
5.1.3. Leitura e faturamento .....	159



5.1.4. Atendimento ao público.....	159
5.2. Indicadores de desempenho administrativo, político-institucional, legal, jurídico e econômico-financeiro. ....	160
5.2.1. Desempenho Administrativo .....	160
5.2.2. Desempenho Econômico-Financeiro .....	161
5.3. Indicadores Sanitários, Epidemiológicos, Ambientais e Socioeconômicos.....	163
5.3.1 Indicadores Sanitários, Epidemiológicos e Ambientais.....	163
5.3.2 Indicadores Socioeconômicos.....	165
<b>6. CONCLUSÕES SOBRE O DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>171</b>
<b>ANEXO DIGITAL I. DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA .....</b>	<b>173</b>
Anexo Digital I.1. Formulários Mensais de Controle da Qualidade da Água.....	173
Anexo Digital I.2. Formulários Semestrais de Controle da Qualidade da Água .....	173
Anexo Digital I.3. Laudos das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas.....	173

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1. Bacias pertencentes à Região Hidrográfica Metropolitana de Fortaleza .....	13
Tabela 2.2. Municípios da Região Hidrográfica Metropolitana de Fortaleza, incluídos na RMF .....	14
Tabela 2.3. Demais Municípios da Região Hidrográfica Metropolitana de Fortaleza .....	14
Tabela 2.4. Lista dos principais reservatórios presentes no conjunto das Bacias Metropolitanas e suas capacidades de acumulação .....	15
Tabela 2.5. Dados hidrológicos básicos e valores de vazões regularizadas para os principais reservatórios das bacias hidrográficas metropolitanas .....	21
Tabela 2.6. Dados hidrológicos básicos e valores de vazões regularizadas para os reservatórios Castanhão, Orós, Banabuiú e Pedras Brancas .....	22
Tabela 2.7. Número de Amostras e Frequência para Fins de Análises Físico-químicas e Bacteriológicas no Ponto de Captação de Água Bruta .....	34
Tabela 2.8. Quantidade e Frequência de Amostras para Fins de Monitoramento Hidrobiológico em Água Bruta para Sistemas com Mananciais Superficiais .....	35
Tabela 2.9. Número de Amostras e Frequência para Fins de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas na Saída de cada uma das ETA's .....	35
Tabela 2.10. Quantidade e Frequência de Amostras para Fins de Monitoramento Hidrobiológico em Água Tratada na Saída de cada uma das ETA's .....	35
Tabela 2.11. Número de Amostras e Frequência para Fins de Análises Físico-químicas e Bacteriológicas na Rede de Distribuição .....	36
Tabela 2.12. Resumo das Amostras Coletadas na Saída da ETA Gavião entre Janeiro/2012 e Março/2013 .....	37
Tabela 2.13. Amostras Coletadas na Rede de Distribuição (Janeiro/2012 a Março/2013) .....	38
Tabela 2.14. Dados Coletadas na Saída do Tratamento (1º e 2º semestres de 2012 e 2013) .....	40
Tabela 2.15. Resumo dos Parâmetros Básicos de Qualidade da Água das Amostras Coletadas na Rede de Distribuição (Agosto de 2013) .....	41
Tabela 2.16. População residente nos setores de abastecimento para o horizonte de planejamento .....	45
Tabela 2.17. Domicílios permanentes por faixas médias de renda - Censo de 2010 .....	47
Tabela 2.18. Consumo <i>per capita</i> por bairro do município de Fortaleza .....	51
Tabela 2.19. Demanda média por setor de abastecimento .....	55
Tabela 2.20. Demanda máxima diária por setor de abastecimento .....	55
Tabela 2.21. Demanda máxima horária por setor de abastecimento .....	58
Tabela 2.22. Demandas e ofertas do Sistema Integrado de Fortaleza .....	62
Tabela 2.23. Déficit para os diferentes cenários do Sistema Integrado de Fortaleza .....	63
Tabela 2.23. Proposição da <i>International Water Association</i> (IWA) para a Caracterização das Perdas no Sistema de Abastecimento .....	65
Tabela 2.24. Índice de Água não Faturada (IANF) – Meta anual prevista e real .....	67
Tabela 2.25. Metas do IANF para o período de 2013 a 2016 .....	67
Tabela 2.26. Índice de Perdas (IDP) – Meta anual prevista e real .....	68
Tabela 2.27. Metas do IDP para o período de 2013 a 2016 .....	69
Tabela 2.28. IDP reais, metas e projeções para o período de 2011 a 2033 .....	70
Tabela 3.1. Estimativa população atendida pela ETA Oeste .....	77
Tabela 3.2. Reservatórios dos setores de abastecimento .....	80
Tabela 3.3. Reservação total por setor de abastecimento .....	82

Tabela 3.4. Déficit de Reservação por Setor – Critério de 1/5 do Volume Diário Máximo Demandado .....	86
Tabela 3.5. Déficit de Reservação por Setor – Critério de 1/3 do Volume Diário Máximo Demandado .....	87
Tabela 3.6. Quantidade de ligações em imóveis comerciais no Município de Fortaleza .....	105
Tabela 3.7. Quantidade de ligações em imóveis de entidades filantrópicas no Município de Fortaleza .....	105
Tabela 3.8. Quantidade de ligações em imóveis industriais no Município de Fortaleza.....	106
Tabela 3.9. Quantidade de Ligações em imóveis mistos no Município de Fortaleza .....	106
Tabela 3.10. Quantidade de ligações em imóveis públicos no Município de Fortaleza.....	107
Tabela 3.11. Quantidade de ligações em imóveis residenciais no Município de Fortaleza.....	108
Tabela 3.12. Quantidade total de ligações no Município de Fortaleza .....	108
Tabela 3.13. Quantidade de economias em imóveis Comerciais no Município de Fortaleza.....	109
Tabela 3.14. Quantidade de economias em imóveis de Entidades Filantrópicas no Município de Fortaleza .....	110
Tabela 3.15. Quantidade de economias em imóveis Industriais no Município de Fortaleza.....	110
Tabela 3.16. Quantidade de economias em imóveis mistos no Município de Fortaleza .....	111
Tabela 3.17. Quantidade de economias em imóveis públicos no Município de Fortaleza .....	111
Tabela 3.18. Quantidade de economias em imóveis residenciais no Município de Fortaleza .....	112
Tabela 3.19. Quantidade total de economias no Município de Fortaleza.....	113
Tabela 3.20. Macromedição por Unidade de Negócio.....	116
Tabela 3.21. Macromedição do Sistema integrado de Abastecimento de água de Fortaleza .....	116
Tabela 3.21. Macromedição do Sistema integrado de Abastecimento de água de Fortaleza (continuação).....	117
Tabela 3.21. Macromedição do Sistema integrado de Abastecimento de água de Fortaleza (continuação).....	118
Tabela 3.22. Número de hidrômetros por diâmetro e setor de abastecimento na cidade de Fortaleza. ....	120
Tabela 3.23. Índice de micromedição por setor do Sistema Integrado de Fortaleza. ....	120
Tabela 3.24. Eficiência do tratamento da ETA-Gavião .....	122
Tabela 3.25. Análise Bacteriológica na eficiência do tratamento da ETA-Gavião .....	123
Tabela 4.1. Características Gerais do Contrato de Concessão .....	127
Tabela 4.2. Certificações Cagece .....	136
Tabela 4.3. Cor ou Raça Autodeclarada pela Pessoa Responsável pelo Domicílio.....	140
Tabela 4.4. Rendimento Nominal Mensal Domiciliar per Capita .....	141
Tabela 4.4. Rendimento Nominal Mensal Domiciliar per Capita (Continuação) .....	142
Tabela 4.4. Rendimento Nominal Mensal Domiciliar per Capita (Continuação) .....	143
Tabela 4.5. Alfabetização – Pessoas de 5 Anos ou Mais de Idade .....	144
Tabela 4.6. Forma de Abastecimento de Água.....	145
Tabela 4.6. Forma de Abastecimento de Água (Continuação) .....	146
Tabela 4.7. Percentual do Tipo de Reclamação Quanto ao Serviço de Abastecimento de Água por Setor de Abastecimento no Ano de 2012 .....	149
Tabela 4.8. Percentual do Tipo de Reclamação Quanto ao Serviço de Abastecimento de Água por Subdistrito no Ano de 2012.....	151

Tabela 4.9. Densidade de Reclamações por Falta de Água por Domicílio nos Subdistritos em 2012 .....	152
Tabela 5.1. Estrutura Tarifária de Água (valores válidos a partir de junho de 2013) .....	156
Tabela 5.2. Tabela de multas de infração de Água.....	157
Tabela 5.3. Quantidades de Clientes por categoria em 2013. ....	161
Tabela 5.3. Domicílios Particulares Permanentes Segundo as Formas de Abastecimento de Água - 2000/2010 .....	163
Tabela 5.4. Domicílios Particulares Permanentes Segundo os Tipos de Esgotamento Sanitário - 2000/2010 .....	164
Tabela 5.5. População e Urbanização .....	165
Tabela 5.6. Pessoas de 5 anos ou mais.....	166
Tabela 5.7. Domicílios particulares por número de cômodos.....	166
Tabela 5.8. População residente por cor ou raça segundo o sexo .....	167
Tabela 5.9. População residente por grupo de idade .....	167
Tabela 5.10. Rendimento nominal mensal per capita – pessoas com mais de 10 anos .....	168
Tabela 5.11. Densidade demográfica e Taxa de crescimento .....	168
Tabela 5.12. Índice de desenvolvimento social de oferta .....	168
Tabela 5.13. Índice de desenvolvimento social de resultado .....	168
Tabela 5.14. Informações sobre nascimento e taxa bruta de natalidade .....	169
Tabela 5.15. Informações sobre mortalidade .....	169
Tabela 5.16. Longevidade .....	169



## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Mapa hidrológico das Bacias Metropolitanas .....	16
Figura 2.2. Mapa da infraestrutura de aporte hídrico à Região Metropolitana de Fortaleza.....	31
Figura 2.3. Distribuição espacial das populações por bairros para os anos de 2013, 2018, 2023 e 2033. ....	43
Figura 2.4. Distribuição espacial das populações por setor de abastecimento para os anos de 2013, 2018, 2023 e 2033. ....	44
Figura 2.5. Demandas médias diárias por bairro para o horizonte de planejamento. ....	56
Figura 2.6. Demandas máximas diárias por bairro para o horizonte de planejamento.....	57
Figura 2.7. Demandas médias diárias por setor de abastecimento para o horizonte de planejamento. ....	59
Figura 2.8. Demandas máximas diárias por setor de abastecimento para o horizonte de planejamento. ....	60
Figura 2.9. Demandas e ofertas do Sistema Integrado de Fortaleza. ....	64
Figura 2.10. Ajuste linear do IDP.....	69
Figura 3.1. ETA Gavião.....	75
Figura 3.2. ETA Oeste .....	76
Figura 3.3. ETA Oeste .....	76
Figura 3.4. Estação Elevatória Aldeota.....	78
Figura 3.5. Reservatório Ancuri .....	79
Figura 3.6. Mapa de Localização dos Reservatórios .....	81
Figura 3.7. Mapa de Reservação Total Atual dos Setores de Abastecimento.....	83
Figura 3.8. Percentual do Volume de Reservação em Relação a Vazão do Dia de Maior Consumo. ....	88
Figura 3.9. Medidor magnético de vazão.....	90
Figura 4.1. Organograma de Diretorias da CAGECE .....	132
Figura 4.2. Unidades de Negócio da Capital .....	133
Figura 4.3. Unidades de Negócio do Interior .....	134
Figura 4.4. Evolução do Total de Reclamações nos Setores de Abastecimento Conj. Ceará, Floresta, Messejana, Mondubim, Pici e Vila Brasil entre 2009 e 2012.....	148
Figura 4.5. Evolução do Total de Reclamações nos Setores de Abastecimento Água Fria, Aldeota, Benfica, Castelão, Cocorote, Expedicionários e Mucuripe entre 2009 e 2012.....	148
Figura 4.6. Mapa de Desigualdade Social e Territorial no Fornecimento de Serviços de Abastecimento de Água.....	153
Figura 5.1. Diferença Relativa entre receita operacional total e despesa total com serviços dos prestadores de serviços regionais participantes do SNIS, em 2011 .....	162

## ***1. ANÁLISE DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE FORTALEZA***

## **1. ANÁLISE DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE FORTALEZA**

A principal fonte de informações disponível para a elaboração do Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água é o Plano Diretor de Abastecimento de Água de Fortaleza - PDAA-FOR, desenvolvido pela concessionária deste serviço, Companhia de Água e Esgoto do Ceará, em novembro de 2010, com a seguinte estrutura:

- 1º Relatório: Estudos populacionais e de uso e ocupação do solo da região a ser atendida;
- 2º Relatório: Definições das áreas de influência dos sistemas de abastecimento de água e avaliação das demandas a serem atendidas;
- 3º Relatório: Diagnósticos dos sistemas existentes e Resultado de análise hidráulica do macrossistema de distribuição do sistema integrado definido, através da utilização de software Epanet;
- 4º Relatório: Avaliação técnica do sistema de automação do sistema integrado de Fortaleza – Centro de Controle Operacional - CECOP;
- 5º Relatório: Avaliação técnica dos níveis de perdas dos sistemas existentes de produção e de distribuição de água do sistema integrado objeto do estudo;
- 6º Relatório: Prognóstico, contendo o planejamento e o programa de projetos e obras de implantação, ampliação e/ou melhorias, para cada um dos sistemas das localidades da área de abrangência;
- 7º Relatório: Desenvolvimento e entrega de modelo (Softwares) de planejamento e gestão do PDAA.

Este documento foi a principal fonte de consulta, sendo os aspectos do PDAA-FOR que exigem análise, os comentados a seguir:

a) O Plano Diretor de Abastecimento de Água de Fortaleza- PDAA-FOR utiliza como dados socioeconômicos os relativos ao Censo IBGE 2000, complementados com a contagem de população de IBGE-2005. A década de 2000-2010 registrou fortes transformações sociais e urbanas ao longo de todo o território brasileiro e a indisponibilidade desses dados para a elaboração do PDAA-FOR/2010, se recente de dados mais modernos, sobre a impossibilidade de identificar as novas tendências de ocupação do espaço urbano ocorridas nessa década;



b) A avaliação de consumo de água "per capita", conforme campanhas de micro medições datadas de 2007 e faixas de renda correspondente ao Censo 2000, dados obtidos sob situações de emprego e renda muito diferentes das atuais, levou a subestimar a capacidade de consumo de água de moradias com renda de até 2 salários mínimos por habitante, categoria que engloba mais de 50% dos domicílios do município. Mesmo assim os dados brutos foram aproveitados e as faixas de renda adaptadas à realidade atual.

c) Com relação à oferta de água bruta, o PDAA-FOR/2010 ainda considerava o Canal do Trabalhador e o Canal de Integração denominado "Eixão" como sistemas de reforço das ofertas hídricas locais, prevendo situação bem confortável para a oferta de água bruta, não registrando a implantação do Projeto de Integração do São Francisco que, quando implantado, confere a possibilidade de se consumir águas provindas do Rio São Francisco na Região Metropolitana de Fortaleza, fato que eleva ainda mais a segurança hídrica da região.



## ***2. LEVANTAMENTO E ANÁLISE CRÍTICA DE ESTUDOS, PLANOS E PROJETOS EXISTENTES***

## 2. LEVANTAMENTO E ANÁLISE CRÍTICA DE ESTUDOS, PLANOS E PROJETOS EXISTENTES

### 2.1. Caracterização da Oferta

A caracterização da oferta de água do Sistema de Abastecimento de Água contempla aspectos quantitativos e qualitativos da mesma. Este capítulo descreve a quantidade de água ofertada (mananciais), condições de acesso ao sistema (sistemas adutores) e qualidade da água ofertada.

#### 2.1.1. Quantidade de água ofertada – Mananciais

##### 2.1.1.1. Bacias Hidrográficas

A Região Metropolitana de Fortaleza – RMF se insere numa paisagem litorânea composta por um conjunto de Bacias de pequeno e médio porte, englobadas no que se denomina de Região Hidrográfica Metropolitana.

Estas bacias apresentam como principal oferta hídrica a de origem superficial. O conjunto é formado por 14 unidades hidrográficas, conforme apresentado na Tabela 2.1, abrangendo 31 municípios cearenses, inclusive os 15 municípios da RMF (conforme as Tabelas 2.2 e 2.3).

**Tabela 2.1. Bacias pertencentes à Região Hidrográfica Metropolitana de Fortaleza**

Bacias pertencentes à Região Hidrográfica Metropolitana de Fortaleza	
1	São Gonçalo
2	Gereraú
3	Cahuípe
4	Juá
5	Ceará / Maranguape
6	Cocó / Coaçu
7	Pacoti
8	Catu
9	Caponga Funda
10	Caponga Roseira
11	Malcozinhado
12	Choró / Aracoiaba
13	Uruaú
14	Pirangi
15	Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso (FLED)

Fonte: COGERH, 2013

As bacias cujo escoamento é predominantemente no sentido sudoeste – nordeste, se posicionadas sequencialmente de oeste-leste da seguinte forma: São

Gonçalo, Gereraú, Cahuípe, Juá, Ceará/Maranguape, Cocó/Coaçu, Pacoti, Catu, Caponga Funda, Caponga Roseira, Malcozinhado, Choró/Aracoiaba, Uruaú, Pirangi e as Faixas Litorâneas de Escoamento Difuso (FLED's). Destas, apenas as bacias do Pacoti, Choró/Aracoiaba, Cocó/Coaçu, Ceará/Maranguape, Malcozinhado e Cahuípe são hidrologicamente mais representativos, sendo os demais restritos a zona costeira.

A área total ocupada por este conjunto de unidades hidrográficas é de pouco mais de 15.000 km<sup>2</sup>, correspondente a cerca de 10% do território cearense, sendo que é nesta área que se encontra o mais importante centro consumidor de água - a Região Metropolitana de Fortaleza.

**Tabela 2.2. Municípios da Região Hidrográfica Metropolitana de Fortaleza, incluídos na RMF**

Municípios Região Hidrográfica Metropolitana de Fortaleza, incluídos na RMF	
1	Fortaleza
2	Caucaia
3	Maranguape
4	Aquiraz
5	Pacatuba
6	Maracanaú
7	Eusébio
8	Guaiúba
9	Itaitinga
10	Pacajús
11	Horizonte
12	São Gonçalo do Amarante
13	Chorozinho
14	Pindoretama
15	Cascavel

**Tabela 2.3. Demais Municípios da Região Hidrográfica Metropolitana de Fortaleza**

Demais Municípios da Região Hidrográfica Metropolitana de Fortaleza	
1	Barreira
2	Acarape
3	Redenção
4	Baturité
5	Pacoti
6	Palmácia
7	Guaramiranga
8	Mulungu
9	Aratuba
10	Capistrano
11	Aracoiaba
12	Itapiúna
13	Choró
14	Ocara
15	Ibaretama
16	Beberibe

Fonte: COGERH, 2013

Historicamente, o abastecimento de água da RMF sofreu crises onde a disponibilidade hídrica foi insuficiente para o atendimento da população, necessitando importar água de outras bacias hidrográficas do Estado do Ceará.

A última grande crise de abastecimento ocorreu em 1993, quando foi necessário transpor águas da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe, através do Canal do Trabalhador, obra executada sob emergência hídrica no estado.

Atualmente este tipo de transposição é usual e, como se verá mais adiante, as soluções encontradas conferiram grande segurança hídrica à região, que secularmente sofria déficits hídricos.

### 2.1.1.2. Características dos principais reservatórios das Bacias Metropolitanas

As Bacias Metropolitanas englobam 18 reservatórios, dos quais 14 se destacam por apresentar capacidade de acumulação maior que 10 milhões de metros cúbicos. Os demais reservatórios, com capacidade de acumulação inferior aos 10 hm<sup>3</sup>, têm como principal função a acumulação de volumes de água, que ficam estocados após a estação chuvosa (de fevereiro a maio), para serem depois utilizados na estação seca (demais meses) do mesmo ano. Não apresentam, portanto, porte suficiente de reservas interanuais, pois, quando da ocorrência de anos consecutivos de estiagem, tais reservatórios não apresentam volumes para o atendimento às demandas.

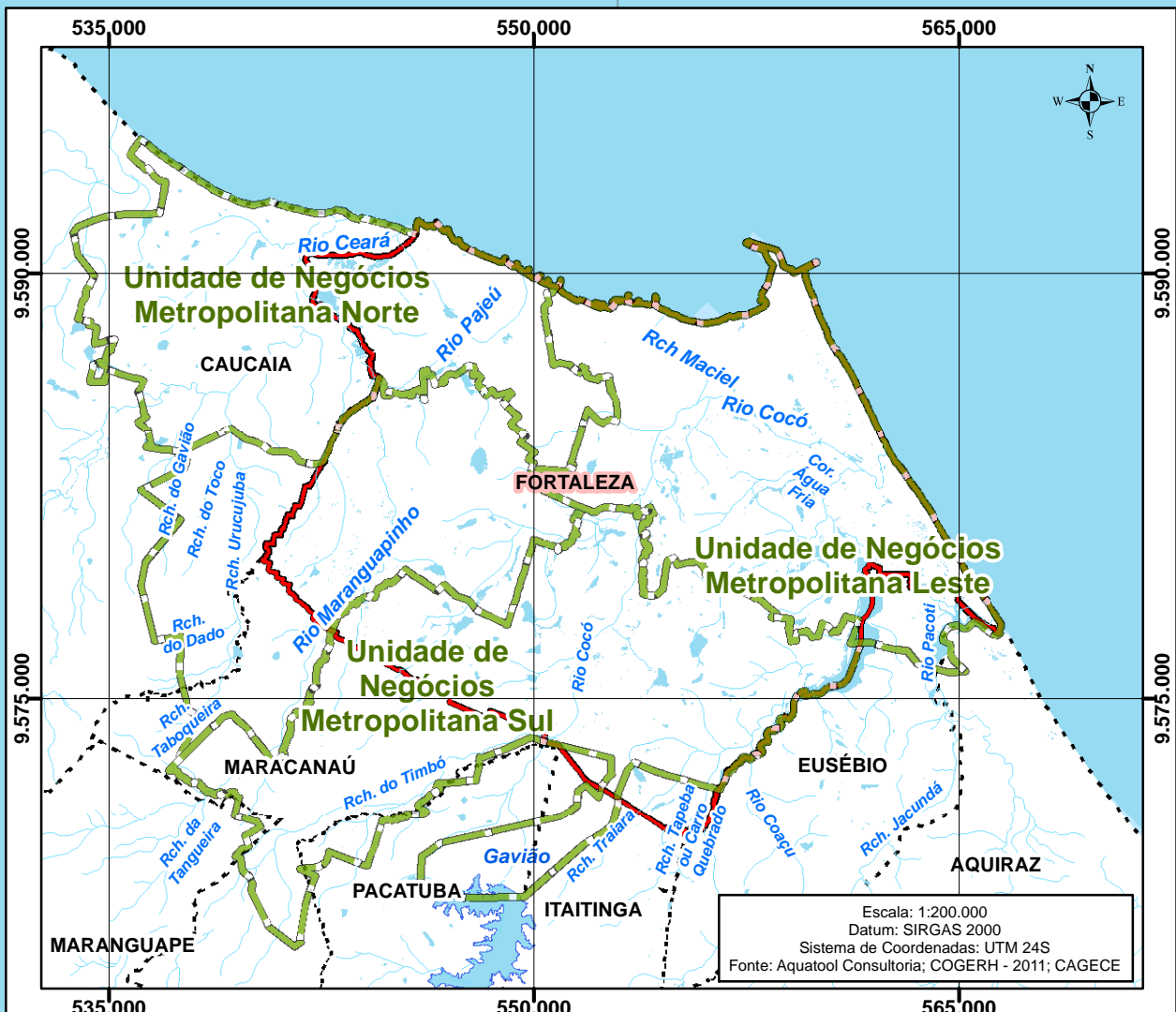
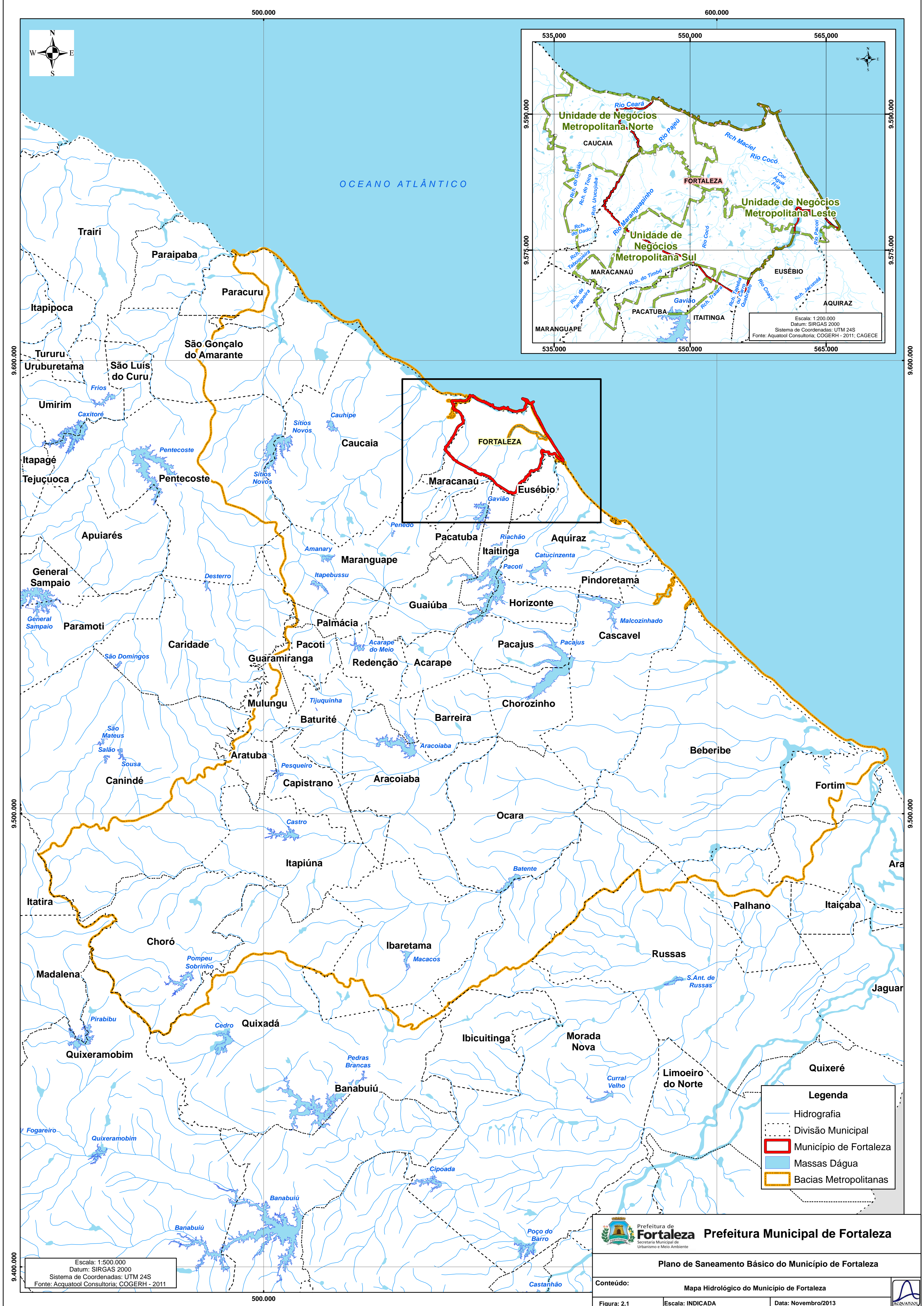
A Tabela 2.4 lista os principais reservatórios localizados no conjunto de Bacias Metropolitanas, juntamente com suas capacidades de acumulação de água. Já a Figura 2.1 mostra um mapa da Região Hidrográfica Metropolitana, indicando rede hidrográfica e principais reservatórios. O monitoramento destes reservatórios é realizado pela Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará (COGERH).


**Tabela 2.4. Lista dos principais reservatórios presentes no conjunto das Bacias Metropolitanas e suas capacidades de acumulação**

Reservatórios	Municípios	Capacidade de Acumulação (m <sup>3</sup> )
Pacoti / Riachão / Gavião	Horizonte / Itaitinga / Pacatuba	450.100.000
Pacajus	Pacajus	240.000.000
Aracoiaba	Aracoiaba	175.000.000
Pompeu Sobrinho	Choró	143.000.000
Sítios Novos	Caucaia	123.240.000
Castro	Itapiúna	63.900.000
Batente	Ocara	52.692.750
Malcozinhado	Cascavel	37.800.000
Acarape do Meio	Redenção	31.500.000
Catu Cinzenta	Aquiraz	27.100.000
Cauhipe	Caucaia	12.000.000
Amanary	Maranguape	11.300.000
TOTAL		1.367.632.750

Fonte: SRH / COGERH, 2013








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

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

**Conteúdo:** Mapa Hidrológico do Município de Fortaleza

**Figura:** 2.1      **Escala:** INDICADA      **Data:** Novembro/2013



### 2.1.1.3. Capacidade de Regularização de Vazões dos Principais Reservatórios das Bacias Metropolitanas

A avaliação da disponibilidade hídrica de um dado reservatório pode ser realizada mediante a resolução da chamada equação do balanço hídrico, a qual contabiliza todas as afluições ou aportes aos reservatórios, bem como todas as retiradas ou eventuais vertimentos/evaporações. Essa equação tem, em geral, a seguinte formulação:

$$V_{r_i} = V_{r_{i-1}} + V_{a_i} + V_{p_i} - V_{e_i} - V_{v_i} - Q_{ab_i}$$

Sendo:

$V_{r_i}$  = volume armazenado no mês i

$V_{r_{i-1}}$  = volume armazenado no mês i-1

$V_{a_i}$  = volume afluyente ao reservatório no mês i

$V_{p_i}$  = volume precipitado diretamente sobre o espelho d'água no mês i

$V_{e_i}$  = volume evaporado no reservatório no mês i

$V_{v_i}$  = volume vertido no mês i

$Q_{ab_i}$  = volume regularizado ou retirado no mês i

No caso de simulação integrada do sistema, onde a topologia dos reservatórios é considerada, os eventuais volumes vertidos por um dado reservatório, geralmente se constituem em volumes afluentes a reservatórios localizados a jusante. Nesse caso, a equação do balanço hídrico adquire a seguinte forma:

$$V_{r_i} = V_{r_{i-1}} + V_{a_i} + V_{p_i} + V_{vm_i} - V_{e_i} - V_{v_i} - Q_{ab_i}$$

Sendo:

$V_{vm_i}$  = volume vertido a montante no mês i;



O procedimento de simulação da operação de um reservatório consiste, portanto, na solução da equação apresentada acima para cada um dos períodos (meses) da simulação. Durante a solução das referidas equações podem ser consideradas, ainda, as seguintes hipóteses:

Quando  $V_{r_i}$  ultrapassa a capacidade máxima do reservatório:

$V_{v_i} > Q_{ab_i}$ , tem-se que  $Q_{ab_i} = 0$

$V_{v_i} < Q_{ab_i}$ , tem-se que  $Q_{ab_i} = Q_{ab_i} - V_{v_i}$

Quando o reservatório em um dado mês não conseguir suprir a vazão retirada, vale então para esses meses:

$$Q_{ab_i}' < Q_{ab_i}$$

Com:

$Q_{ab_i}' =$  vazão retirada nos meses secos extremos

Quando ocorre o segundo caso, denomina-se falha do reservatório no suprimento. A garantia de abastecimento (g) para certa vazão regularizada pré-fixada é dada pela relação entre o número de falhas anotadas no período de simulação (nv) e o número de períodos simulados (n):

$$g = \left(1 - \frac{nv}{n}\right) * 100$$

A solução da equação do balanço hídrico e o correspondente cálculo de “g” para uma faixa de valores de vazão regularizada permitem o estabelecimento da chamada curva de garantia, curva esta que relaciona vazão regularizada com níveis de garantia.

O nível de garantia adotado usualmente em estudos hidrológicos para fins hidroagrícolas no Brasil é de 90%, sendo de 95% para fins energéticos, e de 99 a 100% para fins de abastecimento humano e industrial.

Deve-se ficar claro que o conceito de vazão regularizada com garantia de 100% é controverso, uma vez que o cálculo da vazão regularizada está diretamente associado a uma série cronológica de eventos (no caso, vazões afluentes). Assim, um simples incremento temporal nas séries, como por exemplo, a inclusão ou exclusão de mais uma

década de dados, ou até mesmo de um ano atípico, provavelmente modificará o valor de vazão regularizada dita como de garantia de 100%.

Neste sentido, recomenda-se utilizar o conceito de vazão regularizada firme, como aquela associada a uma garantia de 99% que, para um passo de tempo de simulação mensal, significaria assumir um risco de que em dez anos de operação do reservatório, ou sistema integrado de reservatórios, aproximadamente em apenas 1,2 meses não se conseguiria ofertar toda a vazão regularizada, previamente determinada. Ainda assim, dado ao curto período de tempo que o sistema falharia, seria bem possível ajustar-se uma regra de operação momentânea, por parte dos órgãos gestores do sistema, a fim de se evitar o colapso no abastecimento.

Esta recomendação decorre de observações empíricas de que as vazões regularizadas com 100% de garantia podem ser, em alguns casos, sensivelmente inferiores aos valores das vazões regularizadas, calculadas para garantias de 99%. Estes resultados são fortemente influenciados pelo fato de que as vazões regularizadas com garantia de 100% são pontos atípicos da curva *Vazão versus Garantia*.

#### 2.1.1.4. Vazões Regularizadas

Como fonte de informação das Vazões Regularizadas dos reservatórios, foi utilizado o “Estudo de Atualização e Detalhamento do Cálculo do Custo da Água Bruta Disponibilizada por Reservatórios Localizados no Nordeste Setentrional”, de autoria da equipe técnica da empresa Acquatool Consultoria, sob contrato com a Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais – FUNCATE.

O referido estudo abrangeu as bacias hidrográficas sujeitas a receber as águas da Transposição do Rio São Francisco, através dos eixos Norte e Leste, quais sejam: bacia hidrográfica do rio Jaguaribe, conjunto de bacias da região metropolitana de Fortaleza / CE, bacias hidrográficas dos rios Apodi, Piranhas-Açu e Paraíba, conjunto de bacias litorâneas dos Estados da Paraíba e Pernambuco (região de zona da mata), conjunto de bacias hidrográficas do agreste e sertão pernambucano, inclusive margem esquerda do rio São Francisco.

Ao todo, no “Estudo de Atualização e Detalhamento do Cálculo do Custo da Água Bruta Disponibilizada por Reservatórios Localizados no Nordeste Setentrional” foram contemplados 331 reservatórios, sendo 300 existentes e 31 projetados ou com eixo



identificado. Destes, 92 situam-se no Estado do Ceará, 130 reservatórios estão na Paraíba, 62 reservatórios em Pernambuco e 47 localizam-se no Estado do Rio Grande do Norte.

Este conjunto de reservatórios tem capacidade de acumular um volume de 28.385 hm<sup>3</sup>, sendo 90% deste total referente a barragens existentes e os 10% restantes correspondentes a barragens em implantação, projetadas ou com EVTEA<sup>1</sup> favorável.

A Tabela 2.5 apresenta os dados hidrológicos básicos e valores de vazões regularizadas para os principais reservatórios que abastecem a RMF.

Observa-se que, levando-se em conta o conceito de “vazão firme”, conforme já explicado anteriormente, os principais reservatórios das bacias metropolitanas apresentam uma capacidade de oferta hídrica de 8,6 m<sup>3</sup>/s, aproximadamente, com 99% de garantia.

Entretanto, este potencial hídrico local se encontra comprometido com o abastecimento da Região Metropolitana (RMF), sendo as bacias de Pacoti, Choró/Aracoiaba e Cocó as que mais contribuem para o abastecimento de água de Fortaleza.

---

<sup>1</sup> Estudo de Viabilidade Técnico, Econômica e Ambiental

**Tabela 2.5. Dados hidrológicos básicos e valores de vazões regularizadas para os principais reservatórios das bacias hidrográficas metropolitanas**

Reservatório	Sub-Bacia Hidrográfica	Capacidade (1.000m³)	Área da bacia ã controlada (Km²)	Prec. Média (mm)	Deflúvio Médio (mm)	C.E.	C.V. dos Deflúvios	Vazão Regularizada (L/s)				
								90%, Sem Vol. de Alerta	90%, Com Vol. de Alerta	95%, Sem Vol. de Alerta	95%, Com Vol. de Alerta	99%, Sem Vol. de Alerta
Acarape do Meio	Pacoti	31.500,0	205,8	1.255,8	339,1	27,0%	0,83	810	482	612	440	464
Amanary	São Gonçalo	11.300,0	30,6	991,9	132,1	13,3%	1,07	85	66	73	62	62
Aracoiaba	Choró	175.000,0	587,5	1.003,6	171,6	17,1%	1,05	1.524	591	992	652	632
Batente	Pirangi	52.692,8	1.444,5	784,6	55,2	7,0%	1,75	124	-	63	-	22
Castro	Choró	63.900,0	361,5	818,5	78,5	9,6%	1,13	158	84	114	78	85
Catu Cinzenta	Catu	27.100,0	70,2	1.067,7	120,4	11,3%	1,04	224	180	191	162	155
Cauhipe	Cauhipe	12.000,0	92,3	1.158,3	210,8	18,2%	1,16	257	189	216	166	175
Gavião	Cocó	29.500,0	95,5	1.279,7	355,1	27,7%	0,89	547	404	464	357	362
Malcozinhado	Malcozinhado	37.800,0	251,4	1.096,1	196,7	17,9%	0,94	632	436	525	406	386
Pacajus	Choró	240.000,0	3.231,4	822,0	79,7	9,7%	1,31	3.408	2.544	2.977	2.328	2.284
Pacoti-Riachão	Pacoti	420.600,0	881,6	1.081,8	191,7	17,7%	1,01	4.727	3.725	4.042	3.455	3.261
Pompeu Sobrinho	Choró	143.000,0	320,6	740,1	50,6	6,8%	1,46	211	77	155	59	85
Sítios Novos	São Gonçalo	123.240,0	411,6	956,5	121,6	12,7%	1,10	1.062	727	927	694	673
<b>TOTAL BACIAS METROPOLITANAS</b>		<b>1.367.632,8</b>	<b>7.984,5</b>	<b>892,8</b>	<b>111,1</b>	<b>12,4%</b>	<b>1,29</b>	<b>13.770</b>	<b>9.505</b>	<b>11.350</b>	<b>8.859</b>	<b>8.646</b>

Fonte: SRH / COGERH, 2013

### 2.1.1.5. Transposição das Águas do Rio Jaguaribe

Como alternativa à exaustão da oferta hídrica das bacias metropolitanas, recorreu-se as águas disponíveis em bacias hidrográficas vizinhas, encontrando-se na bacia hidrográfica do rio Jaguaribe a principal fonte de oferta hídrica para as crescentes demandas da RMF.

A oferta hídrica advinda do rio Jaguaribe foi suprida até recentemente com base no reservatório Orós, sendo que a partir da construção do reservatório Castanhão, este último passou a desenvolver a função de complementar a oferta hídrica necessária para atender a demanda hídrica da RMF.

Além destes dois reservatórios, que são os dois maiores do Estado do Ceará, onde o Orós apresenta uma capacidade de acumulação de 1.940 hm<sup>3</sup> e o Castanhão uma capacidade de acumulação de 4.452 hm<sup>3</sup>, para regularizar vazões (a capacidade total do reservatório Castanhão é de 6.700 hm<sup>3</sup>, sendo que cerca de 2.200 hm<sup>3</sup> são alocados como volume de espera para controle de cheias), a RMF pode contar ainda com as vazões regularizadas dos reservatórios Banabuiú (1.601 hm<sup>3</sup> de capacidade de acumulação) e Pedras Brancas (434 hm<sup>3</sup> de capacidade de acumulação), ambos localizados, também, na bacia do rio Jaguaribe.

A Tabela 2.6 apresenta as principais características hidrológicas e vazões regularizadas destes quatro reservatórios.

Como se pode observar, a oferta hídrica “firme” disponível no Jaguaribe chega a mais de 35 m<sup>3</sup>/s, ou seja, é quatro (4) vezes superior à “vazão firme” local dos reservatórios das bacias metropolitanas, que é de 8,6 m<sup>3</sup>/s.

**Tabela 2.6. Dados hidrológicos básicos e valores de vazões regularizadas para os reservatórios Castanhão, Orós, Banabuiú e Pedras Brancas**

Reservatório	Sub-Bacia Hidrográfica	Capacidade (1.000m <sup>3</sup> )	Área da bacia ã controlada (Km <sup>2</sup> )	Prec. Média (mm)	Deflúvio Médio (mm)	C.E.	C.V. dos Deflúvios	Vazão Regularizada (L/s)				
								90%, Sem Vol. de Alerta	90%, Com Vol. de Alerta	95%, Sem Vol. de Alerta	95%, Com Vol. de Alerta	99%, Sem Vol. de Alerta
Castanhão	Médio/Baixo Jaguaribe	4.451.600,0	14.474,7	823,8	59,7	7,3%	1,31	24.509	19.697	21.161	18.408	18.165
Orós	Alto Jaguaribe	1.940.000,0	10.179,0	701,8	43,3	6,2%	1,28	16.426	12.139	14.182	11.800	11.073
Banabuiú	Banabuiú	1.601.000,0	4.422,5	680,1	51,4	7,6%	1,28	7.290	6.031	6.125	5.444	5.029
Pedras Brancas	Banabuiú	434.051,0	1.706,4	724,5	75,8	10,5%	1,29	2.284	1.650	1.836	1.484	1.481
<b>TOTAL</b>		<b>8.426.651,0</b>	<b>30.782,6</b>	<b>757,3</b>	<b>54,0</b>	<b>7,1%</b>	<b>1,29</b>	<b>50.509</b>	<b>39.517</b>	<b>43.304</b>	<b>37.136</b>	<b>35.748</b>

Fonte: SRH / COGERH, 2013

#### 2.1.1.6. Transposição das Águas do Rio São Francisco

O Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional é um empreendimento do Governo Federal, sob a responsabilidade do Ministério da Integração Nacional. Tem como objetivo assegurar a oferta hídrica para 12 milhões de habitantes de 391 municípios do Agreste e do Sertão dos estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte.

A integração do rio São Francisco às bacias dos rios temporários do Semiárido será possível com uma retirada mínima contínua de 26,4 m<sup>3</sup>/s de água, o equivalente a apenas 1,42% da vazão garantida pela barragem de Sobradinho (1.850 m<sup>3</sup>/s), sendo que 16,4 m<sup>3</sup>/s (0,88%) seguirão para o Eixo Norte e 10 m<sup>3</sup>/s (0,54%) para o Eixo Leste.

Nos períodos em que o reservatório de Sobradinho estiver vertendo, a captação máxima poderá ser ampliada para até 127 m<sup>3</sup>/s, aumentando a oferta de água para múltiplos usos.

As bacias que receberão as águas do rio São Francisco, no Ceará são, inicialmente, as do Jaguaribe e Metropolitanas, de forma gravitária nos reservatórios de Atalho e Castanhão e por novos bombeamentos para praticamente todos os reservatórios do sistema metropolitano.

A Integração do rio São Francisco também levará água para os sertões de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, se constituindo numa das obras hídricas de adução mais importantes já projetadas no país, com mais de 700 km, de desenvolvimento linear entre os pontos de captação de águas, no Rio São Francisco e os principais centros de demanda, como a Região Metropolitana de Fortaleza.

O projeto de Integração do rio São Francisco prevê, para o Eixo Norte, que atenderá o Ceará, uma vazão máxima de 99 m<sup>3</sup> /s e uma vazão mínima de operação de 16,4 m<sup>3</sup>/s.

A engenharia do Projeto de Integração consiste em canais trapezoidais revestidos internamente por concreto de fase, assente numa membrana plástica impermeável. As travessias dos rios serão feitas mediante aquedutos e túneis, que foram projetados para transpor local onde as escavações superariam os 30m de profundidade. Já para vencer o desnível desfavorável do terreno, ao longo dos percursos dos canais e nos locais de captação estão sendo implantadas 9 estações de

bombeamento: 3 (três) no Eixo Norte, com elevação geométrica total de 180m, e 6 (seis) no Eixo Leste, vencendo uma diferença geométrica de 300m.

Ao longo dos eixos principais e dos ramais foram previstas 30 novas barragens para desempenharem a função de reservatórios de compensação, o que permitirá o fluxo de água nos canais, mesmo durante as horas do dia em que as estações de bombeamento estiverem desligadas, permitindo que as bombas fiquem desligadas durante várias horas do dia, reduzindo os custos com energia.

Nos anos de 2011 e 2012 as obras de transposição do Rio São Francisco ficaram paralisadas durante longos períodos, sendo recentemente retomadas com ritmo normal na maioria dos lotes em construção, inclusive no que contempla a entrada das águas no Ceará, no município de Jati, localizado no extremo sul do Estado.

A conclusão das obras que aduzirão águas para o Ceará é considerado estratégico pelo governo federal, sendo muito provavelmente o primeiro a entrar em operação. As obras, que tinham previsão de entrega em 2012, tiveram seus prazos de execução aditados em três anos, e o valor das obras aumentou em 80%. De acordo com o Ministério da Integração Nacional, as obras devem estar prontas entre setembro de 2014 e janeiro de 2015.

Com o Projeto de Integração do Rio São Francisco, os grandes reservatórios, como é o caso do Castanhão no Ceará, passarão a oferecer maior garantia para o fornecimento de água aos diversos usos das populações. Nos Estados beneficiados com o projeto, vários sistemas de distribuição estão operando ou encontram-se em obras ou estão em fase de estudos, com o objetivo de levar água destes reservatórios estratégicos para suprir cidades e perímetros de agricultura irrigada.

No Estado do Ceará, o sistema de reservatórios que abastece a Região Metropolitana de Fortaleza - RMF (reservatórios Pacajus, Pacoti, Riachão e Gavião) já está interligado ao rio Jaguaribe através do Canal do Trabalhador (capacidade de 5 m<sup>3</sup>/s). Em função da necessidade de se levar mais água da bacia do Jaguaribe para a RMF, o Governo do Estado já construiu um Canal da Integração (capacidade de 22 m<sup>3</sup>/s), interligando o reservatório Castanhão às bacias do Banabuiú (maior afluente do rio Jaguaribe) e às Bacias Metropolitanas.

No Estado do Ceará, os principais benefícios serão:

- Aumento da garantia da oferta hídrica proporcionada pelos maiores reservatórios estaduais (Castanhão, Orós e Banabuiú) que operados de forma integrada com os reservatórios Pacajus, Pacoti, Riachão e Gavião fornecem água para os diversos usos da maior parte da população das bacias do Jaguaribe e Metropolitanas (5 milhões de habitantes de 56 municípios, em 2025);
- Redução do conflito existente entre a bacia do Jaguaribe e as bacias Metropolitanas, em função do progressivo aumento das transferências de água para o abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza que possui uma disponibilidade hídrica per capita de apenas 90 m<sup>3</sup>/hab./ano;
- Uma melhor e mais justa distribuição espacial da água ofertada pelos reservatórios Orós e Banabuiú, beneficiando populações do Sertão Cearense, uma vez que, com o Projeto de Integração do São Francisco, estes reservatórios estariam aliviados do atendimento de parte das demandas do Médio e Baixo Jaguaribe e da Região Metropolitana de Fortaleza;
- Perenização do rio Salgado, estabelecendo uma fonte hídrica permanente para o abastecimento da segunda região mais povoada do Estado, o Cariri Cearense (cerca de 500 mil habitantes).

### **2.1.2. Condições de acesso ao sistema – Sistemas Adutores**

Como citado anteriormente, as águas dos mananciais localizados na RMF não são suficientes para o abastecimento da mesma. Desta forma, o abastecimento é feito através da transposição das águas do Rio Jaguaribe, pelo Canal do Trabalhador, pelo Canal da Integração e, futuramente, pela transposição das águas do Rio São Francisco, através do Cinturão das Águas do Ceará, descritos a seguir.

#### **2.1.2.1. Canal do Trabalhador**

Trata-se de um canal artificial construído de forma emergencial, com 113 km de extensão. Sua finalidade foi evitar, em 1993, o iminente e sério risco de colapso do abastecimento de água na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF).



O canal capta águas que escoam pelo leito do rio Jaguaribe, no seu trecho inferior, no município de Itaiçaba, à época proveniente do Reservatório de Orós, conduzindo as mesmas até o Reservatório Gavião, passando pelos reservatórios de Pacajus, Ereré, Pacoti e Riachão.

A capacidade nominal do canal é de 5 m<sup>3</sup>/s, atravessando os municípios de Itaiçaba, Palhano, Cascavel e Pacajus.

Conforme a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), responsável pela operação do Canal do Trabalhador, a estrutura opera hoje com apenas um conjunto eletrobomba, recalcando uma vazão de até 0,5 m<sup>3</sup>/s. O canal atende a uma população com cerca de 24 mil pessoas que habitam distritos localizados ao longo do canal, além de servir para irrigar uma área de aproximadamente 1.500 ha de pequenas propriedades e agricultura familiar.

Ao longo do tempo ocorreu assoreamento do leito do canal, o que dificulta constantemente a adução do bombeamento máximo previsto.

Atualmente o canal não aporta águas para abastecimento da RMF, sendo aproveitado para irrigação de unidades de pequeno e médio porte. A empresa Itaueira, por exemplo, emprega 700 pessoas diretamente para produzir frutas como melão, melancia, coco e manga.

Não obstante, numa eventual crise, o trecho Pacajus – Pacoti pode ser reativado aduzindo vazões do reservatório Pacajus para a RMF. Assim, em condições normais, a adução das águas do rio Jaguaribe para as bacias metropolitanas de Fortaleza ocorre mediante o denominado Canal da Integração ou "Eixão das Águas" a ser descrito a seguir, sendo exclusivamente usado o trecho final deste sistema.

#### 2.1.2.2. Canal da Integração (Eixão das Águas)

O "Eixão", como é usualmente denominada esta obra, é um complexo de estações de bombeamento, canais, sifões, adutoras e túneis que permitem aduzir as águas do Reservatório Castanhão (bacia hidrográfica do rio Jaguaribe) para reforçar o abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza, inclusive com pontos de entrega de vazões expressivas ao longo de todos os distritos industriais da região e, particularmente, abastecendo o Complexo Portuário e Industrial do Pecém.

Sua construção possibilitou o surgimento de um polo de desenvolvimento hidroagrícola nas áreas de tabuleiro da bacia do Rio Jaguaribe, promovendo o atendimento a projetos de irrigação no decorrer de seu traçado, como o Projeto Tabuleiros de Russas, já em operação, beneficiando mais de 10.000 ha de terrenos férteis e favoráveis à agricultura irrigada nas chapadas localizadas na margem esquerda do rio Jaguaribe.

As dimensões com que a obra foi implantada também garante o abastecimento de água da RMF por, pelo menos, 30 anos, bem como de todas as comunidades ao longo de seu trajeto, beneficiando e potencializando o desenvolvimento local dos municípios de Alto Santo, Jaguaribara, Morada Nova, Ibicuitinga, Russas, Limoeiro do Norte, Ocara, Cascavel, Chorozinho, Pacajus, Horizonte, Itaitinga, Pacatuba, Maranguape, Maracanaú, Caucaia, Fortaleza e São Gonçalo do Amarante.

O "Eixão" tem seu início imediatamente à jusante do Reservatório Castanhão, derivando uma vazão máxima de 22 m<sup>3</sup>/s, utilizando para este fim diretamente a tubulação da tomada d'água do respectivo reservatório.

O percurso desta obra se estende ao longo de aproximadamente 255 km. O trecho I do Eixão, que vai do Reservatório Castanhão até o Reservatório Curral Velho, tem 55 km de extensão. Este trecho possui uma estação de bombeamento, situada na margem esquerda do rio Jaguaribe, com a capacidade máxima de vazão de 22 m<sup>3</sup>/s. Ao longo desta parte do Canal, adutoras gravitárias (sifões) fazem a travessia das águas nos talvegues dos riachos do Livramento, Novo, Formoso e Santa Rosa, do córrego Corcunda e do rio Banabuiú.

O Trecho II começa no Reservatório Curral Velho e estende-se ao longo de 46,1 km, até a Serra do Félix, em Morada Nova. Ele é constituído por cinco segmentos de canais a céu aberto, intercalados por quatro subtrechos com tubulações. No seu trecho inicial, transpõe-se o rio Palhano através de um sifão com 6,4 km, e deflete na direção sul/norte até atingir as imediações de um ponto de sela topográfico da Serra do Félix. Como obras principais figuram, ainda, mais três sifões para travessia dos riachos Boa Vista, Mão Ruiva e Melancias, que juntos perfazem mais 4,4 km de tubulação.

Já o trecho III compreende 66,3 km de adução e está localizado entre a Serra do Félix e a ombreira do Reservatório Pacajus. A obra tem como principal característica um



conjunto complexo de canais e sifões, cujo objetivo principal é permitir a transposição de água desde a Serra do Félix, final do Trecho II, até o início do Trecho IV.

O Trecho IV possui um total de 33,89 km de aquedutos, canais, sifões e túneis, tendo sido dividido em três subtrechos.

O primeiro subtrecho apresenta uma extensão total de 27,51 km, iniciando-se com um aqueduto de 109,70 m, que transpõe o Canal do Trabalhador próximo ao seu deságue no Reservatório Pacajus. No final desse aqueduto, inicia-se o sifão 1 sob o rio Choró, com extensão total de 2.658,79m, onde se inicia um canal, com extensão total de 24.619,36m, terminado no Reservatório Pacoti.

O segundo subtrecho é composto por um canal com extensão de 0,8 km, que interliga os reservatórios Pacoti e Riachão e, o terceiro e último subtrecho, tem uma extensão de 5.580 km, interligando os reservatórios Riachão e Gavião, se iniciando com um túnel de 1.075m de extensão executado paralelamente ao túnel já existente e seguido por um trecho em canal, também paralelo ao existente, com extensão de 4.505m. Os canais são todos de seção hidráulica trapezoidal e a estanqueidade é assegurada por uma manta em PVC protegida por uma laje de concreto não armado de espessura reduzida.

O Trecho IV do Sistema adutor Castanhão/Fortaleza foi dividido em duas etapas. Na primeira etapa a vazão máxima de dimensionamento hidráulico é de 9,5m<sup>3</sup>/s. Com a implantação da segunda etapa, a vazão total passou a ser de 19,0m<sup>3</sup>/s.

O sistema adutor Gavião/Pecém, Trecho V do Eixão das Águas, é constituído por tubulações em recalque ou gravitário com extensão de 53,97 km. O traçado estende-se paralelo ao litoral, sendo o único trecho ainda não concluído.

A captação se dá a montante do Açude Gavião na ombreira esquerda do barramento, através de uma estação elevatória com oito bombas, montadas sobre dois flutuantes, de onde partem oito tubulações em PEAD, com diâmetro externo de 900mm. A implantação da captação foi dividida em duas etapas. A primeira etapa de implantação da captação possui 2 bombas com potência total de 400cv e vazão máxima total de recalque de 2,5m<sup>3</sup>/s. A segunda etapa amplia o número de bombas para oito, com uma potência total de 1600cv com vazão máxima total de recalque igual a 8,845m<sup>3</sup>/s.

### 2.1.2.3. Cinturão das Águas do Ceará (CAC)

O Cinturão das Águas do Ceará (CAC) é um grande sistema gravitatório de canais para a condução das águas do São Francisco para 93% do território cearense, inclusive para as regiões mais secas do Estado, bem como para aquelas de potencial turístico e econômico, restringidos pela indisponibilidade de fontes de água confiáveis.

De acordo com o projeto, o Cinturão de Águas começa no Município de Jati, onde as águas do Rio São Francisco entrariam em território cearense e seu traçado segue se pela meia encosta da Chapada do Araripe, no sentido leste-oeste, para depois, com diretriz sul-norte, atravessar as bacias do Alto Jaguaribe e Poti-Parnaíba, vindo a atingir a bacia hidrográfica do Rio Acaraú, totalizando cerca de 545 quilômetros de obras de adução.

O seu percurso permitirá derivações de porte para a Bacia do rio Banabuiú, com a construção de túneis.

As águas de perenização do Rio Acaraú atingirão a barragem já existente de Santa Rosa, onde se localiza a atual tomada d'água do Projeto de Irrigação Baixo Acaraú. Aproveitando parcialmente as instalações dessa tomada, será implantado o único bombeamento de todo o CAC, a fim de transpor as águas para um canal de diretriz paralela à linha litorânea (direção aproximada noroeste-sudeste), que se desenvolverá por toda a Bacia Litoral e extremo norte da Bacia do Curu, até se unir ao ponto final do Eixo de Integração Castanhão - Pecém.

Este Canal Litoral poderá ter duas alternativas: uma convencional, por um traçado médio entre 25 km (extremo oeste) a 10 km (leste), distante da linha da costa e uma segunda de perfil mais favorável a grandes empreendimentos turísticos, de configuração larga e da ordem de 5 a 10 km dessa linha de costa (praias).

Os trechos e vazões de nominais planejadas para o CAC são as seguintes:

- Trecho Jati - Cariús: extensão de 160 km e vazão pré-estimada em 25 a 30 m<sup>3</sup>/s;
- Trecho Cariús - Acaraú: extensão de 380 km e vazão de 25 m<sup>3</sup>/s;
- Trecho Canal Litoral - 1ª alternativa: tem extensão de 140 km e vazão pré-estimada em 5m<sup>3</sup>/s;

- Trecho ligação com Eixo de Integração: extensão da ordem de 40 km e vazão pré-estimada em 5m<sup>3</sup>/s;
- 1ª derivação para Banabuiú: extensão da ordem de 20 km, com túnel, e vazão pré-estimada em 2m<sup>3</sup>/s;
- 2ª derivação para Banabuiú: extensão da ordem de 10 km, com túnel, e vazão pré-estimada em 2m<sup>3</sup>/s;
- Trecho Canal Acaraú-Curu-Metropolitanas: extensão da ordem de 260 km e vazão pré-estimada em 5m<sup>3</sup>/s;
- Trecho Acaraú-Coreaú: extensão da ordem de 155 km e vazão pré-estimada em 2m<sup>3</sup>/s.

As três obras de adução acima descritas: Canal do Trabalhador; "Eixão das Águas" e CAC disseminarão, de forma bem ampla, as vantagens de se dispor de uma oferta hídrica importada, abrangendo grande parte do Estado. A Figura 2.2 mostra um mapa com a distribuição espacial dos mananciais alternativos de abastecimento da RMF, bem como com a estrutura de transposição de águas que permite a interligação de bacias.





**Legenda**

- Porto do Mucuripe
- Porto do Pecém
- ETA's
- Reservatório do Ancuri
- Sedes Municipais
- EB's
- Adutora Acarape
- Canal do Trabalhador
- Eixo da Integração
- Transposição
- Cinturão das Águas
- Canal Sítios Novos - Pecém
- Açudes Monitorados - CE

**Bacias Hidrográficas do Ceará**

- Bacia Metropolitana
- Bacia do Baixo Jaguaribe
- Bacia do Banabuiú
- Bacia do Curu
- Bacia do Litorânea
- Bacia do Meio Jaguaribe

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

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

Conteúdo: Mapa da Infraestrutura de aporte Hídrica à Região Metropolitana de Fortaleza - RMF

Figura:2.2

Escala: 1 : 500.000

Data: Novembro/2013

Datum : SIRGAS2000  
Sistema de Coordenadas : UTM 24S

### **2.1.3. Oferta hídrica das Bacias Metropolitanas de Fortaleza**

A oferta hídrica das bacias metropolitanas de Fortaleza deve levar em conta diferentes escalas de tempo.

#### 2.1.3.1. Oferta Hídrica Atual

Na região metropolitana existe uma oferta hídrica que podemos definir como "direta ou usual", contemplando os mananciais locais, cuja relação foi mostrada anteriormente. Além destes mananciais usuais, é possível explorar mananciais do rio Jaguaribe, através do Canal do Trabalhador e do Canal da Integração ("Eixão das Águas"), que permitem que as águas dos reservatórios Orós, Castanhão, Banabuiú e Pedras Brancas cheguem ao sistema de abastecimento da RMF.

Sabe-se que os principais reservatórios das bacias metropolitanas dispõem de uma oferta hídrica com 99% de garantia de 8,65 m<sup>3</sup>/s.

Já os canais do Trabalhador e da Integração podem transpor até 27 m<sup>3</sup>/s de água até a RMF, sendo que os reservatórios que viabilizariam esta vazão são detentores de uma oferta hídrica com 99% de garantia de 35,75 m<sup>3</sup>/s.

Deve-se contemplar ainda a exploração de reservas hídricas subterrâneas nas Bacias Metropolitanas, que é pouco expressiva.

A Revisão do Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas (Nov./2010) registra a existência em operação de 17.624 poços na região que, bombeando -em média- 8 horas/dia, disponibilizariam 91,9 milhões de m<sup>3</sup>/ano ou 2,91m<sup>3</sup>/s, sendo para o Domínio Poroso Clástico (6.647 poços) 72,6 milhões de m<sup>3</sup>/ano, para o Domínio Poroso Aluvionar (100 poços) 0,70 milhões de m<sup>3</sup>/ano e para o Domínio Cristalino Fissural (2.231 poços) com 18,6 milhões de m<sup>3</sup>/ano.

Assim, pode-se estimar que as bacias metropolitanas e a RMF apresentam uma oferta hídrica atual da ordem de 38,56 m<sup>3</sup>/s.

Já para a estimativa da disponibilidade hídrica para o abastecimento do município de Fortaleza considera-se que a disponibilidade hídrica da reservatório Gavião para o abastecimento de Fortaleza é igual a 16,06 m<sup>3</sup>/s, sendo a soma das vazões regularizadas com 99% de garantia dos reservatórios Pacoti-Riachão (3,26 m<sup>3</sup>/s), Gavião (0,36 m<sup>3</sup>/s) e Pacajus (2,28 m<sup>3</sup>/s) com 10,16 m<sup>3</sup>/s aduzidos pelo Trecho IV do "Eixão das Águas". Sendo o restante aduzido (8,85 m<sup>3</sup>/s) corresponderiam a vazão da captação do Trecho V.



Atualmente está em fase de conclusão a 1ª etapa do Trecho V, portanto, a vazão disponibilizada pelo “Eixão das Águas” para a ETA Oeste e o Complexo Industrial e Portuário do Pecém seria igual a 2,5 m³/s, sendo que somente com a implantação da segunda etapa do Trecho V a ETA Oeste poderá operar com sua capacidade plena. Portanto, a oferta hídrica atual para o abastecimento de água bruta em Fortaleza é de 17,56 m³/s (16,06 m³/s a partir do Gavião e 1,5 m³/s a partir da ETA Oeste).

Admitindo-se que a atual capacidade média de tratamento da ETA Gavião e da ETA Oeste é igual se encontram entre 8,97m³/s (vazão modular) e 9,545 m³/s (vazão a 83% da capacidade máxima de cada uma 10 m³/s para a ETA Gavião e 1,5 m³ para a 1ª Etapa da ETA Oeste), têm-se que a capacidade média de tratamento das ETA's Gavião e Oeste 1ª etapa são 8,3 e 1,08 m³/s respectivamente. Assim, a oferta hídrica atual, de água tratada, para o município de Fortaleza é de 9,545 m³/s.

#### 2.1.3.2. Oferta Hídrica Futura

Esta oferta hídrica está baseada em cenários de médio e de longo prazo. Em médio prazo, a transposição das águas do rio São Francisco pode ofertar, através do Eixo Norte, vazões entre 16,4 m³ /s e 99 m³/s aos Estados beneficiados, sendo que a repartição entre estes Estados é proporcional à demanda humana dos centros a serem atendidos.

Já a longo prazo, a implantação do Cinturão das Águas poderá incrementar a oferta hídrica de um dos grandes consumidores de água da RMF, o Complexo Portuário do Pecém, liberando águas do sistema de abastecimento da RMF, anteriormente comprometidas com o atendimento desta grande demanda.

#### **2.1.4. Qualidade da água ofertada**

A oferta de água potável para o SAA de Fortaleza é garantido pelas Estações de Tratamento de Água (ETA) Gavião e ETA Oeste, que utilizam as águas dos reservatórios Pacajus, Pacoti, Riachão e Gavião, que por sua vez, recebem águas através da transposição do Rio São Francisco pelo Canal da Integração e Canal do Trabalhador. De forma a se enquadrar as águas destes mananciais aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria Nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, a Cagece realiza o tratamento nas ETA's Gavião e Oeste.

A qualidade da água tratada após a saída das ETA's Gavião e Oeste é monitorada pelos laboratórios regionais da Cagece, os quais são responsáveis por aferir a qualidade da água nas estações, reservatórios e redes.

O Plano de Amostragem para Monitoramento da Qualidade da Água de 2013 da Cagece, que dispõe sobre a frequência e quantidade da análises, está de acordo com a portaria Nº 2.914/2011 do M.S, no caso do monitoramento da qualidade da água tratada, e de acordo com a Resolução nº 357 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) no caso do monitoramento da qualidade da água bruta. O número de amostras e a frequência de coleta e de análises, no manancial de abastecimento de água, na saída das ETA's Gavião e Oeste e no sistema de distribuição e redes de água, de acordo com o Plano de Amostragem de 2013, estão apresentados nas Tabelas 2.7 a 2.11.

**Tabela 2.7. Número de Amostras e Frequência para Fins de Análises Físico-químicas e Bacteriológicas no Ponto de Captação de Água Bruta**

Parâmetro	Exigido pela Portaria Nº. 2.914/2011 do MS		Plano de Amostragem da Qual. da Água da Cagece	
	Nº. de Amostras	Frequência	Mensal	Anual
Parâmetros da Tabela I do Art. 14 da resolução Nº. 357/2005 do CONAMA	1	Semestral	-	2

Fonte: CAGECE, 2013.

**Tabela 2.8. Quantidade e Frequência de Amostras para Fins de Monitoramento Hidrobiológico em Água Bruta para Sistemas com Mananciais Superficiais**

Parâmetro	Exigido pela Portaria Nº. 2.914/2011 do MS						Plano de Amostragem da Qual. da Água da Cagece					
	Contagem de Cianobactérias $\leq 10.000/\text{mL}$		Contagem de Cianobactérias $> 10.000/\text{mL}$		Contagem de Cianobactérias $> 20.000/\text{mL}$		Contagem de Cianobactérias $\leq 10.000/\text{mL}$		Contagem de Cianobactérias $> 10.000/\text{mL}$		Contagem de Cianobactérias $> 20.000/\text{mL}$	
	Quant.	Freq.	Quant.	Freq.	Quant.	Freq.	Quant.	Freq.	Quant.	Freq.	Quant.	Freq.
Contagem e Identificação de Cianobactérias	1	Mensal	1	Semanal	1	Semanal	1	Mensal	1	Semanal	1	Semanal
Microsistinas	-	-	-	-	1	Semanal	-	-	-	-	1	Semanal
Saxitoxinas	-	-	-	-	1	Semanal	-	-	-	-	1	Semanal

Fonte: CAGECE, 2013.

**Tabela 2.9. Número de Amostras e Frequência para Fins de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas na Saída de cada uma das ETA's**

Parâmetro	Exigido pela Portaria Nº. 2.914/2011 do MS		Plano de Amostragem da Qual. da Água da Cagece		
	Nº. de Amostras	Frequência	Drária	Mensal	Anual
Cor, Turbidez, Cloro Residual Livre, pH e Fluoreto	1	A cada 2 horas	12	360	4.320
Coliformes Totais, E. coli	2	Semanal	-	8	96
Trihalometanos e Ácidos haloacéticos total	1	Trimestral	-	-	4
Parâmetros descritos nas tabelas dos Anexos VII, IX e X da portaria Nº. 2.914/2011 do MS	1	Semanal	-	-	2

Fonte: CAGECE, 2013.

**Tabela 2.10. Quantidade e Frequência de Amostras para Fins de Monitoramento Hidrobiológico em Água Tratada na Saída de cada uma das ETA's**

Parâmetro	Exigido pela Portaria Nº. 2.914/2011 do MS		Plano de Amostragem da Qual. da Água da Cagece	
	Contagem de Cianobactérias $> 20.000/\text{mL}$		Contagem de Cianobactérias $> 20.000/\text{mL}$	
	Quant.	Freq.	Quant.	Freq.
Microsistinas	1	Semanal	1	Semanal
Saxitoxinas	1	Semanal	1	Semanal

Fonte: CAGECE, 2013.



**Tabela 2.11. Número de Amostras e Frequência para Fins de Análises Físico-químicas e Bacteriológicas na Rede de Distribuição**

Parâmetro	Exigido pela Portaria Nº. 2.914/2011 do MS		Plano de Amostragem da Qual. da Água da Cagece	
	Nº. de Amostras	Frequência	Mensal	Anual
Turbidez, Cloro Residual Livre, Coliformes Totais e E. coli	555	Mensal	555	6.660
Bactérias Heterotróficas	111	Mensal	111	1.332
Cor	131	Mensal	131	1.572
Trihalometanos e Ácidos haloacéticos total	4	Trimestral	-	16
Parâmetros descritos nas tabelas dos Anexos VII, IX e X da portaria Nº. 2.914/2011 do MS	1	Semestral	-	2

Fonte: CAGECE, 2013.

Ainda segundo o Plano de Amostragem para o Monitoramento da Qualidade da Água de 2013, a análise dos parâmetros Trihalometanos e Ácidos Haloacéticos totais serão implantadas ao longo do ano de 2013.

No Anexo digital I.1. estão apresentados os formulários mensais de controle do sistema de abastecimento de água com dados de monitoramento da qualidade da água na saída da ETA Gavião e na rede de distribuição, entre os meses de Janeiro de 2010 a Março de 2013, realizadas pela Cagece. Estes formulários apresentam o número de amostras coletadas, número de amostras fora do padrão de potabilidade do Ministério da Saúde, além dos valores de Turbidez, Cor, Cloro residual livre, Coliformes, Bactérias Heterotróficas, Fluoreto e Cianobactérias. A seguir, apresenta-se, nas Tabelas 2.12 e 2.13 o resumo destes formulários com o número de amostras coletadas e de amostras fora do padrão.

**Tabela 2.12. Resumo das Amostras Coletadas na Saída da ETA Gavião entre Janeiro/2012 e Março/2013**

Mês	Parâmetros Analisados - Saída do Tratamento																					
	Turbidez				Cor				pH	Cloro Residual Livre				Coliformes		Fluoreto				Número de Cianobactérias no Manancial (cél./mL)	Cianotoxinas	
	Amostras Coletadas	Amostras Não Conformes	Turbidez média (UT)	Turbidez máxima (UT)	Amostras Coletadas	Amostras Não Conformes	Cor Máxima (uH)	Cor Média (uH)	Amostras Coletadas	Amostras Coletadas	Amostras Não Conformes	Cloro Res. Médio (mg/L)	Cloro Res. Mínimo (mg/L)	Amostras Coletadas	Amostras Não Conformes	Amostras Coletadas	Amostras Não Conformes	Fluoreto Máximo (mg/L)	Fluoreto Médio (mg/L)		Amostras Coletadas	Amostras Não Conformes
jan/10	392	0	0,44	0,67	392	0	2,00	2,00	392	392	0	3,85	2,87	18	0	389	0	0,80	0,68	309.228	4	0
fev/10	353	0	0,46	0,61	353	0	2,00	2,00	353	353	0	3,90	2,66	16	0	344	0	1,00	0,67	328.396	4	0
mar/10	394	0	0,47	0,71	394	0	2,00	2,00	394	394	0	4,15	2,50	18	0	392	0	0,80	0,68	271.145	5	0
abr/10	378	0	0,35	0,88	378	0	2,00	2,00	378	378	0	4,17	3,30	16	0	378	0	0,83	0,68	276.150	4	0
mai/10	393	0	0,47	0,80	393	0	2,00	2,00	393	393	0	4,19	2,10	17	0	393	0	0,80	0,68	351.968	4	0
jun/10	381	0	0,51	0,59	381	0	2,00	2,00	381	382	0	4,15	2,60	17	0	380	0	0,79	0,69	335.922	5	0
jul/10	393	0	0,51	0,69	393	0	2,00	2,00	393	393	0	4,18	3,20	17	0	386	0	0,90	0,69	638.634	4	0
ago/10	392	0	0,49	0,60	392	0	5,00	2,00	391	394	0	4,14	3,32	18	0	392	0	0,80	0,68	728.844	5	0
set/10	380	0	0,50	0,57	380	0	2,00	2,00	380	380	0	4,16	3,50	17	0	378	0	0,80	0,67	1.092.631	4	0
out/10	388	0	0,58	0,97	388	0	2,00	2,00	389	389	0	4,15	3,39	16	0	388	0	0,83	0,70	1.089.627	4	0
nov/10	377	0	0,54	0,77	377	0	2,00	2,00	374	377	0	4,21	3,40	16	0	374	0	0,79	0,70	770.405	4	0
dez/10	389	0	0,58	0,88	389	0	2,00	2,00	391	392	1	4,18	3,37	17	0	389	0	0,79	0,67	535.236	4	0
jan/11	393	0	0,53	0,94	393	0	15,00	2,20	393	393	0	3,97	3,10	18	0	380	0	0,80	0,68	393.299	4	0
fev/11	355	0	0,59	0,95	355	0	5,00	2,17	355	355	0	3,93	3,06	16	0	346	0	0,80	0,69	865.440	4	0
mar/11	392	0	0,70	0,98	392	0	10,00	3,51	392	392	0	3,99	3,00	16	0	392	0	0,80	0,67	244.218	5	0
abr/11	373	0	0,60	0,93	373	0	14,00	4,62	373	373	0	4,02	2,90	15	0	288	0	0,75	0,50	422.942	4	0
mai/11	390	0	0,63	0,98	392	0	7,50	4,93	392	392	0	4,10	2,73	18	0	152	0	0,80	0,80	345.737	5	0
jun/11	380	0	0,46	0,62	380	0	2,00	2,00	380	380	0	4,02	3,00	17	0	152	0	0,80	0,30	420.697	4	0
jul/11	390	0	0,47	0,58	391	0	2,00	2,00	391	391	0	3,87	3,00	16	0	304	0	0,86	0,56	583.871	4	0
ago/11	390	0	0,47	0,90	390	0	2,00	2,00	390	390	0	4,01	3,00	18	0	343	0	0,99	0,61	493.252	5	0
set/11	379	0	0,46	0,78	379	0	2,00	2,00	379	379	0	3,92	2,59	17	0	377	0	0,85	0,68	631.670	4	0
out/11	391	1	0,42	1,28	391	0	2,50	2,03	391	391	0	3,97	2,26	17	0	391	0	0,80	0,68	234.689	4	0
nov/11	378	0	0,43	0,66	378	0	2,00	2,00	378	378	0	3,82	2,36	17	0	378	0	0,96	0,68	193.982	5	0
dez/11	393	0	0,39	0,74	393	0	2,00	2,00	393	393	0	3,69	2,03	17	0	393	0	0,89	0,69	116.409	3	0
jan/12	394	0	0,40	0,60	394	0	2,00	2,00	394	394	0	3,80	2,50	18	0	375	0	1,01	0,67	82.147	5	0
fev/12	357	0	0,49	0,60	360	0	2,00	2,00	360	360	0	3,83	2,50	14	0	359	0	0,85	0,69	105.243	-	-
mar/12	393	0	0,49	0,80	393	0	2,00	2,00	392	393	0	3,78	1,51	16	0	361	0	0,85	0,69	92.996	-	-
abr/12	379	0	0,45	0,64	379	0	2,00	2,00	378	379	0	3,57	2,27	16	0	378	0	1,05	0,69	185.367	-	-
mai/12	387	0	0,46	0,77	387	0	2,00	2,00	387	387	0	3,07	2,05	18	0	384	0	0,90	0,69	127.789	-	-
jun/12	379	0	0,46	0,81	379	0	2,00	2,00	379	379	0	3,41	2,02	15	0	379	0	0,83	0,68	207.419	-	-
jul/12	394	0	0,47	0,57	394	0	2,00	2,00	394	394	0	3,19	2,11	17	0	394	0	0,80	0,68	120.714	-	-
ago/12	393	0	0,51	0,59	393	0	2,00	2,00	393	393	0	3,61	2,00	18	0	391	0	0,79	0,71	293.708	-	-
set/12	376	0	0,52	0,64	376	0	2,00	2,00	376	376	0	3,67	2,52	15	0	371	0	0,80	0,69	262.872	-	-
out/12	389	0	0,56	0,93	390	0	7,50	2,20	390	390	0	3,69	2,30	17	0	390	0	0,79	0,68	279.801	-	-
nov/12	372	0	0,53	0,75	372	0	2,50	2,00	372	372	0	3,90	1,57	16	0	361	0	0,88	0,69	239.825	-	-
dez/12	391	0	0,48	0,68	391	0	5,00	2,00	391	391	0	3,98	1,43	15	0	391	0	0,90	0,70	197.487	-	-
jan/13	394	0	0,45	0,57	394	0	2,50	2,00	394	394	0	3,91	2,30	19	0	394	0	0,85	0,69	195.657	-	-
fev/13	353	0	0,44	0,55	353	0	2,50	2,50	353	353	0	3,85	2,20	14	0	353	0	0,80	0,70	171.046	-	-
mar/13	379	0	0,47	0,67	379	0	2,50	2,50	379	379	0	3,81	1,89	13	0	371	0	0,80	0,71	144.114	-	-

Fonte: CAGECE, 2013.

**Tabela 2.13. Amostras Coletadas na Rede de Distribuição (Janeiro/2012 a Março/2013)**

Mês	Parâmetros Analisados - Rede de Distribuição															
	Turbidez		Cor		pH	Cloro Residual Livre		Coliformes			Bactérias Heterotróficas		Fluoreto		Cianotoxinas: Microcistinas	
	Amostras Coletadas	Amostras Não Conformes	Amostras Coletadas	Amostras Não Conformes	Amostras Coletadas	Amostras Coletadas	Amostras Não Conformes	Amostras Coletadas	Amostras Não Conformes (Col. Totais)	Amostras Não Conformes (E. coli e Col. Termotolerantes)	Amostras Coletadas	Amostras Não Conformes	Amostras Coletadas	Amostras Não Conformes	Amostras Coletadas	Amostras Não Conformes
jan/10	655	0	655	0	198	679	0	678	0	0	144	0	120	0	40	0
fev/10	689	0	689	1	202	692	0	690	0	0	121	0	117	0	40	0
mar/10	701	4	701	4	215	71	2	701	0	0	123	0	126	0	49	0
abr/10	643	1	643	2	187	643	10	642	1	0	127	0	137	0	40	0
mai/10	725	0	725	1	194	725	3	714	0	0	122	0	118	0	40	0
jun/10	801	4	804	5	209	801	10	798	4	0	126	0	107	0	40	0
jul/10	716	2	716	0	220	717	1	706	1	0	143	0	134	0	40	0
ago/10	806	8	806	6	201	806	2	806	1	0	142	2	130	0	40	0
set/10	723	0	723	0	205	723	0	723	1	0	144	0	124	0	50	0
out/10	642	0	642	0	189	642	1	642	0	0	137	0	116	0	40	0
nov/10	648	1	648	3	192	648	0	649	0	0	122	0	110	0	40	0
dez/10	724	1	724	3	190	724	8	724	1	0	142	0	113	0	50	0
jan/11	705	0	705	5	203	705	1	705	1	0	143	0	119	0	30	0
fev/11	691	1	691	9	219	691	1	691	0	0	148	0	118	0	40	0
mar/11	699	1	699	26	199	699	2	699	1	0	131	0	119	0	50	0
abr/11	622	2	622	12	185	622	3	622	1	0	144	0	102	0	30	0
mai/11	687	1	687	11	215	687	1	687	7	0	134	0	132	0	40	0
jun/11	618	1	618	8	209	618	1	618	12	0	143	0	118	0	40	0
jul/11	690	1	690	3	215	690	12	688	39	0	144	0	120	0	40	0
ago/11	764	3	764	9	227	764	4	764	20	0	144	0	120	0	39	0
set/11	699	0	699	11	218	700	8	698	4	0	135	0	119	0	40	0
out/11	656	3	656	5	176	656	1	655	14	0	140	0	120	0	40	0
nov/11	660	3	660	6	213	652	0	660	26	0	148	0	138	0	10	0
dez/11	781	3	781	3	224	868	3	871	15	0	120	0	212	0	40	0
jan/12	723	1	723	1	72	723	5	722	6	0	146	0	50	0	-	-
fev/12	675	4	675	3	46	675	1	675	8	0	138	0	45	0	-	-
mar/12	588	5	588	4	36	588	0	588	11	0	114	1	38	0	-	-
abr/12	567	3	567	2	38	567	1	567	13	0	120	0	36	0	-	-
mai/12	655	0	655	0	38	655	0	640	2	0	117	0	39	0	-	-
jun/12	637	5	637	2	33	637	0	637	5	0	116	0	39	0	-	-
jul/12	668	3	668	0	55	668	0	668	4	0	112	0	54	0	-	-
ago/12	677	2	677	2	46	677	1	676	21	0	111	0	47	0	-	-
set/12	643	1	643	0	43	643	0	643	19	0	131	0	37	0	-	-
out/12	593	2	633	0	38	633	0	632	15	0	109	0	38	0	-	-
nov/12	613	2	613	0	37	613	0	613	24	0	110	0	34	0	-	-
dez/12	614	4	614	2	37	614	4	614	5	0	110	0	29	0	-	-
jan/13	665	1	665	0	49	665	0	663	1	0	127	0	35	0	-	-
fev/13	621	0	621	1	51	621	0	620	4	0	124	0	30	0	-	-
mar/13	719	0	719	0	38	719	3	719	18	0	112	0	22	0	-	-

Fonte: CAGECE, 2013.

Segundo os dados das amostras na saída do tratamento apresentados na Tabela 2.12, apenas 2 amostras, dentre todas as analisadas no período, apresentaram valores não conformes com o padrão de potabilidade da Portaria Nº 2.914/2011 do MS. Uma das amostras, de um total de 14.944 amostras coletadas, apresentou um valor de turbidez acima de 0,5 uT (Unidade de Turbidez) e a outra amostra, de um total de 14.948 amostras, apresentou um valor de Cloro Residual Livre abaixo de 0,2 mg/L.

Em relação aos dados das amostras da rede de distribuição, apresentados na Tabela 2.13, observa-se o seguinte:

- Turbidez: 0,28% das amostras não conformes;
- Cor: 0,57%% das amostras não conformes;
- Cloro Residual Livre: 0,34% das amostras não conformes;
- Coliformes Totais: 1,15% das amostras não conformes;
- Bactérias Heterotróficas: 0,06% das amostras não conformes;
- Outros Parâmetros: Todas as amostras conformes.

Conforme a Portaria Nº 2.914/2011 do MS, em sistemas de distribuição que abastecem mais de 20.000 habitantes, 95% das amostras coletadas para análise do parâmetro coliformes totais devem apresentar ausência de coliformes em 100 mL, ou seja, no máximo 5% das amostras poderão ser não conformes. Assim, o percentual de 1,15% das amostras não conformes está dentro dos limites estabelecidos de potabilidade.

No Anexo digital I.2 estão apresentados os formulários semestrais de controle do sistema de abastecimento de água com dados de monitoramento da qualidade da água na saída da ETA Gavião e na rede de distribuição, dos semestres dos anos de 2011 e 2012, realizadas pela Cagece. Estes formulários apresentam os dados monitorados de mercúrio e agrotóxicos, substâncias orgânicas e inorgânicas, desinfetantes e produtos secundários da desinfecção, dentre outros parâmetros. A seguir, na Tabela 2.14, apresenta-se o resumo destes formulários.

**Tabela 2.14. Dados Coletados na Saída do Tratamento (1º e 2º semestres de 2012 e 2013)**

Parâmetros	Unidade	1º Semestre de 2011	2º Semestre de 2011	1º Semestre de 2012	2º Semestre de 2012
<b>Agrotóxicos</b>					
Alaclor	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Aldrin e Dieldrin	µg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Atrazina	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Bentazona	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Clordano (isômeros)	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
2,4 D	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
DDT (isômeros)	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Endossulfan	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Endrin	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Glifosato	µg/L	< 200	< 200	< 200	< 200
Heptacloro e Heptacloro epóxido	µg/L	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Hexaclorobenzeno	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Lindano ( -BHC)	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1
Metolacoloro	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Metoxicloro	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Molinato	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Pendimetalina	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Pentaclorofenol	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Permetrina	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Propanil	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Simazina	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1
Trifluralina	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
<b>Inorgânicos</b>					
Antimônio	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Arsênio	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Bário	mg/L	0,1053	0,0806	0,0918	0,1123
Cádmio	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cianeto	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Chumbo	mg/L	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0017
Cobre	mg/L	0,0038	0,0038	0,0038	<0,0001
Cromo	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Nitrato (como N)	mg/L	N.D.	N.D.	0,1	0,1
Nitrito (como N)	mg/L	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Selênio	mg/L	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
<b>Orgânicos</b>					
Acetilamida	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Benzeno	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1
Benzo(a)pireno	µg/L	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Cloreto de Vinila	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,2 Dicloroetano	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1
1,1 Dicloroetano	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1
Diclorometano	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1
Estireno	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1
Tetracloroeto de Carbono	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1
Tetracloroetano	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1
Triclorobenzenos	µg/L	< 3	< 3	< 3	< 3
Tricloroetano	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1
<b>Desinfetantes</b>					
Monocloramina	mg/L	0,26	0,32	0,32	0,06
2,4,6 Triclorofenol	mg/L	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
<b>Produtos Secundários da Desinfecção</b>					
Trihalometanos Total	mg/L	0,075	0,062	0,059	0,06
<b>Outros Parâmetros</b>					
Alumínio	mg/L	0,01	0,02	0,06	0,11
Amônia (como NH3)	mg/L	0,21	0,1	0,02	0,01
Cloreto	mg/L	122,91	122,74	158,9	208,39
Dureza	mg/L	100,63	101,96	123,6	170,88
Etilbenzeno	mg/L	< 0,0001	< 0,001	S.D.	<0,001
Ferro	mg/L	N.D.	0,02	0,02	0,03
Manganês	mg/L	N.D.	0,01	0,01	N.D.
Mercúrio	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Monoclorobenzeno	mg/L	< 0,0001	< 0,001	36,46	<0,001
Sódio	mg/L	43,79	35,61	338	47,34
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	291,94	293,04	14	464,36
Sulfato	mg/L	9	17	S.D.	13
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	S.D.	S.D.	0,06	S.D.
Surfactantes	mg/L	0,15	0,03	<0,001	0,03
Tolueno	mg/L	< 0,001	S.D.	0,0393	<0,001
Zinco	mg/L	0,0391	0,0012	<0,003	0,0034
Xileno	mg/L	< 0,003	< 0,003	S.D.	<0,003

Fonte: CAGECE, 2013.

No Anexo digital I.3 estão apresentados os laudos de Análise Físico-Química e Bacteriológica, realizadas pela Cagece, das amostras coletadas na saída da ETA Gavião entre os meses de Novembro de 2012 e Abril de 2013. Estes laudos apresentam os resultados e a metodologia de análise de 24 parâmetros físico-químicos e 2 parâmetros de análise bacteriológica. Observa-se nestes laudos, que nenhuma amostra apresentou parâmetros fora dos padrões de potabilidade do Ministério da Saúde (portaria Nº 2.914).

Os dados do relatório mensal de qualidade da água do Sistema de Abastecimento de Água Potável de Fortaleza para o mês de Agosto de 2013, com um resumo dos parâmetros básicos de controle de qualidade da água na rede de distribuição, estão apresentados na Tabela 2.15.

**Tabela 2.15. Resumo dos Parâmetros Básicos de Qualidade da Água das Amostras Coletadas na Rede de Distribuição (Agosto de 2013)**

Parâmetro	Nº de Amostras			Padrão da Portaria Nº 2914/11 do MS
	Exigidas	Analisadas	Em Conformidade	
Turbidez	555	631	628	Máx. 5,0 uT
Cor	131	631	626	Máx. 15,0 uH
Cloro Residual Livre	555	631	631	Mín. 0,2mg Cl <sub>2</sub> /L
Coliformes Totais	555	631	630	Máx. 5% das amostras
E. coli	555	631	631	Ausência
Bactérias heterotróficas	111	133	133	< 500 UFC

Fonte: CAGECE, 2013.

Observa-se na Tabela 2.15 que apenas três amostras para a análise do parâmetro Turbidez, cinco amostras do parâmetro Cor e uma amostra do parâmetro Coliformes Totais apresentaram valores fora do padrão de potabilidade do Ministério da Saúde. Vale notar, que, conforme o relatório mensal, após a detecção destas anomalias, a Cagece tomou medidas corretivas para o retorno da normalidade.

Segundo os dados apresentados, a água ofertada pela Cagece apresenta parâmetros de qualidade compatíveis com os padrões de potabilidade da água para consumo humano determinados na portaria Nº 2.914/11 do Ministério da Saúde.

## 2.2. Projeções de demanda

### 2.2.1. Estudo de demandas a curto, médio e longo prazo

O presente item tem por objetivo apresentar as estimativas de demandas setorizadas de água do município de Fortaleza a curto (ano de 2013), a médio prazo (horizonte de 10 anos – 2013 a 2023) e longo prazo (horizonte de 20 anos – 2023 a 2033).

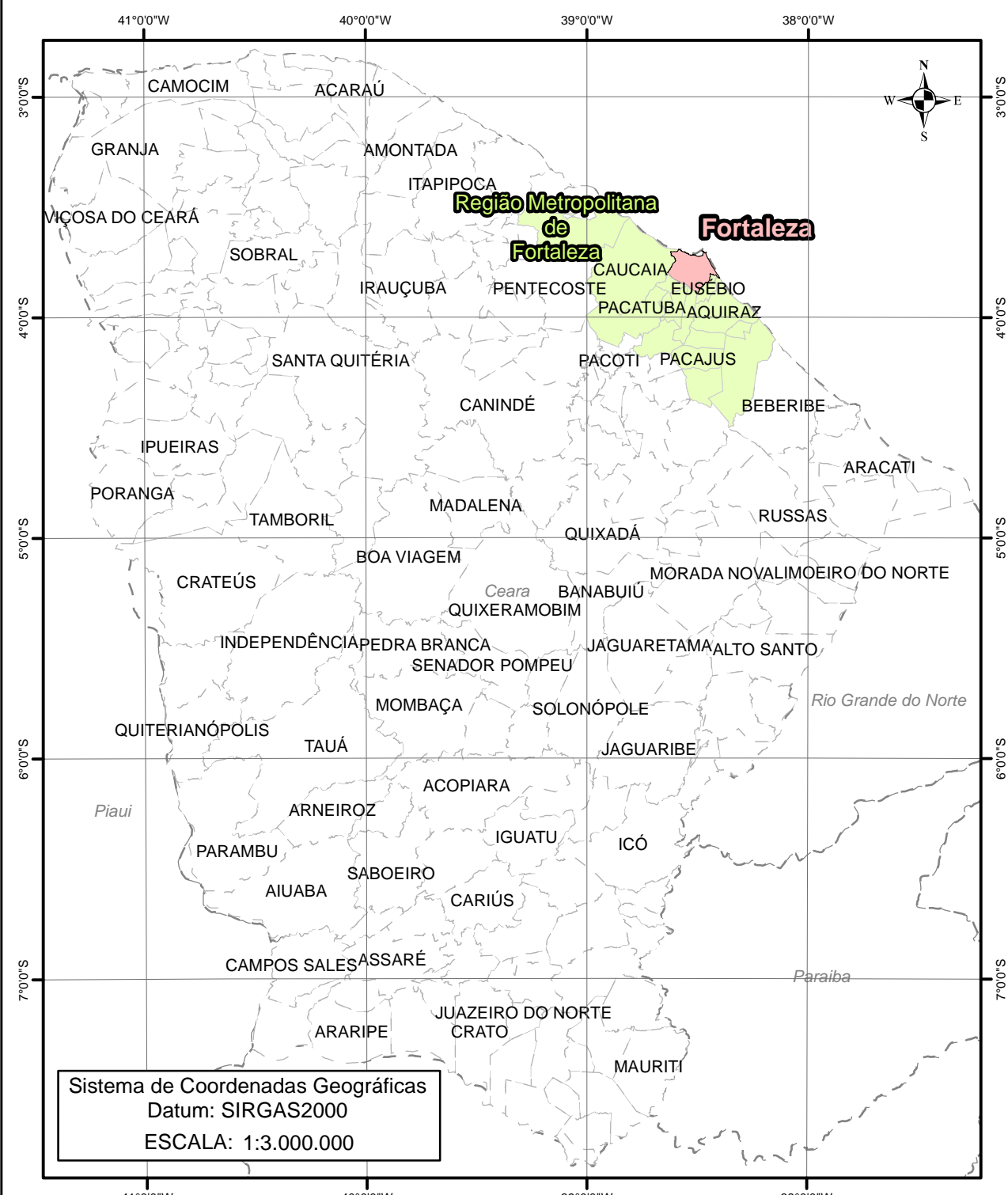
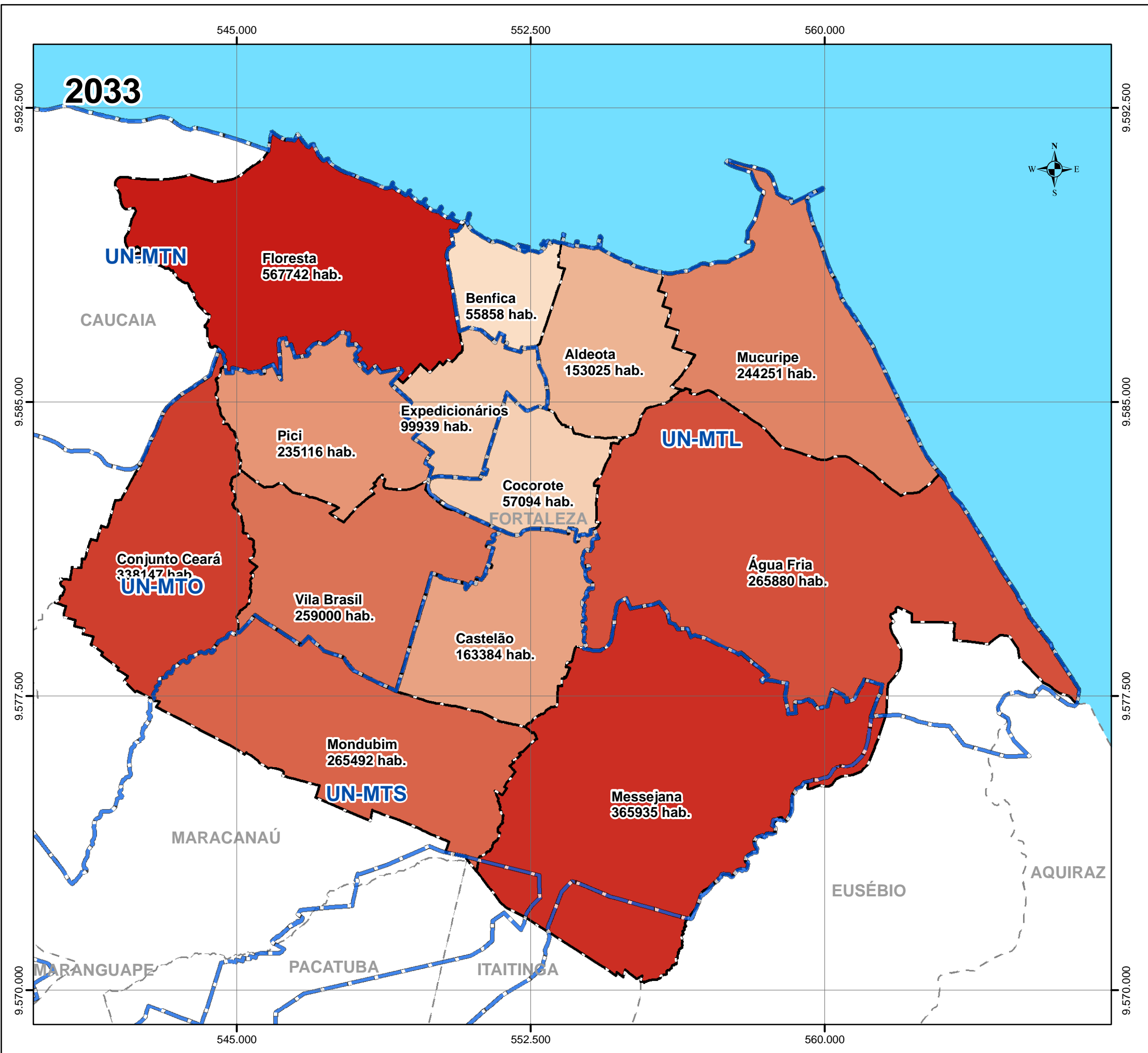
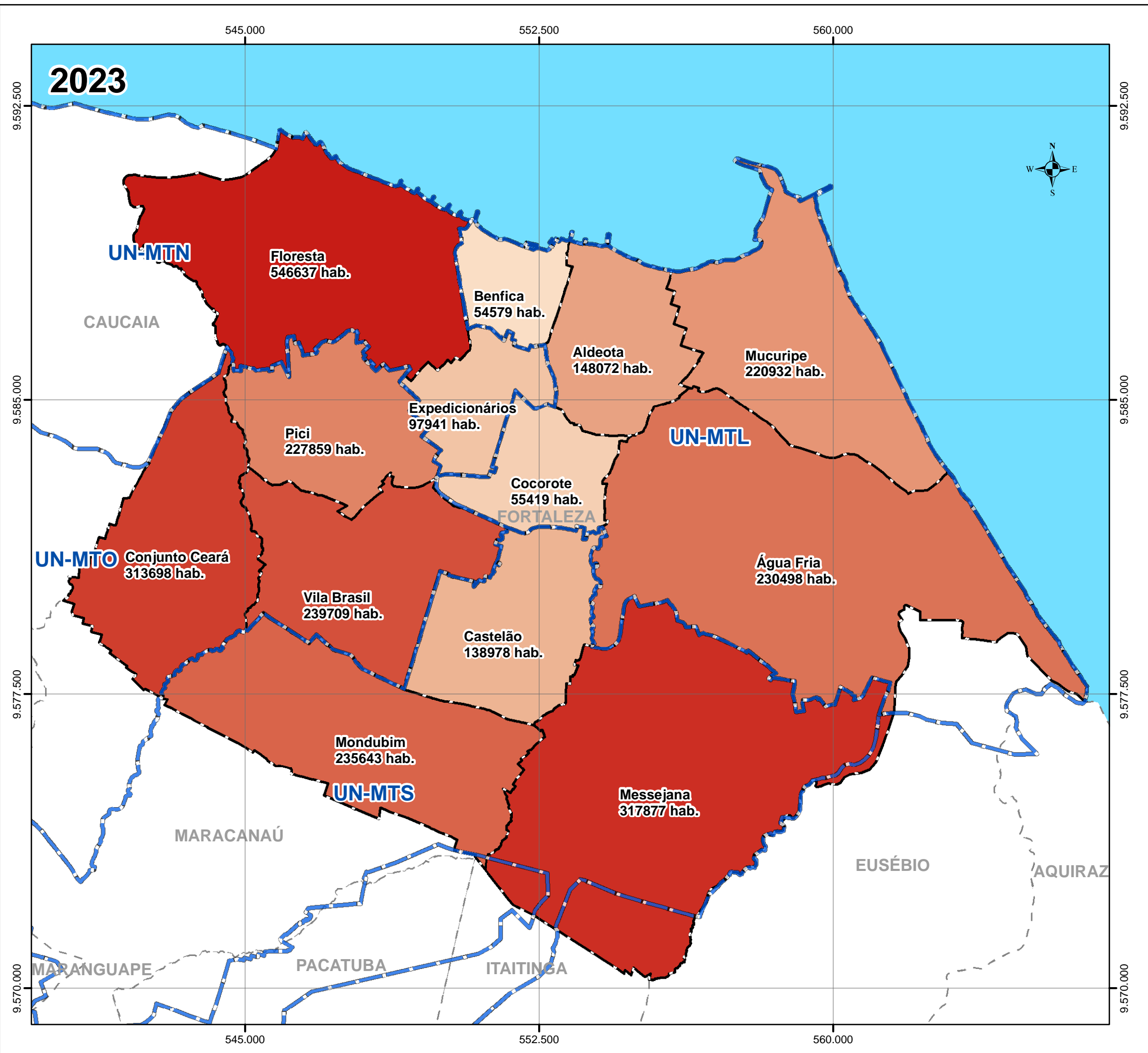
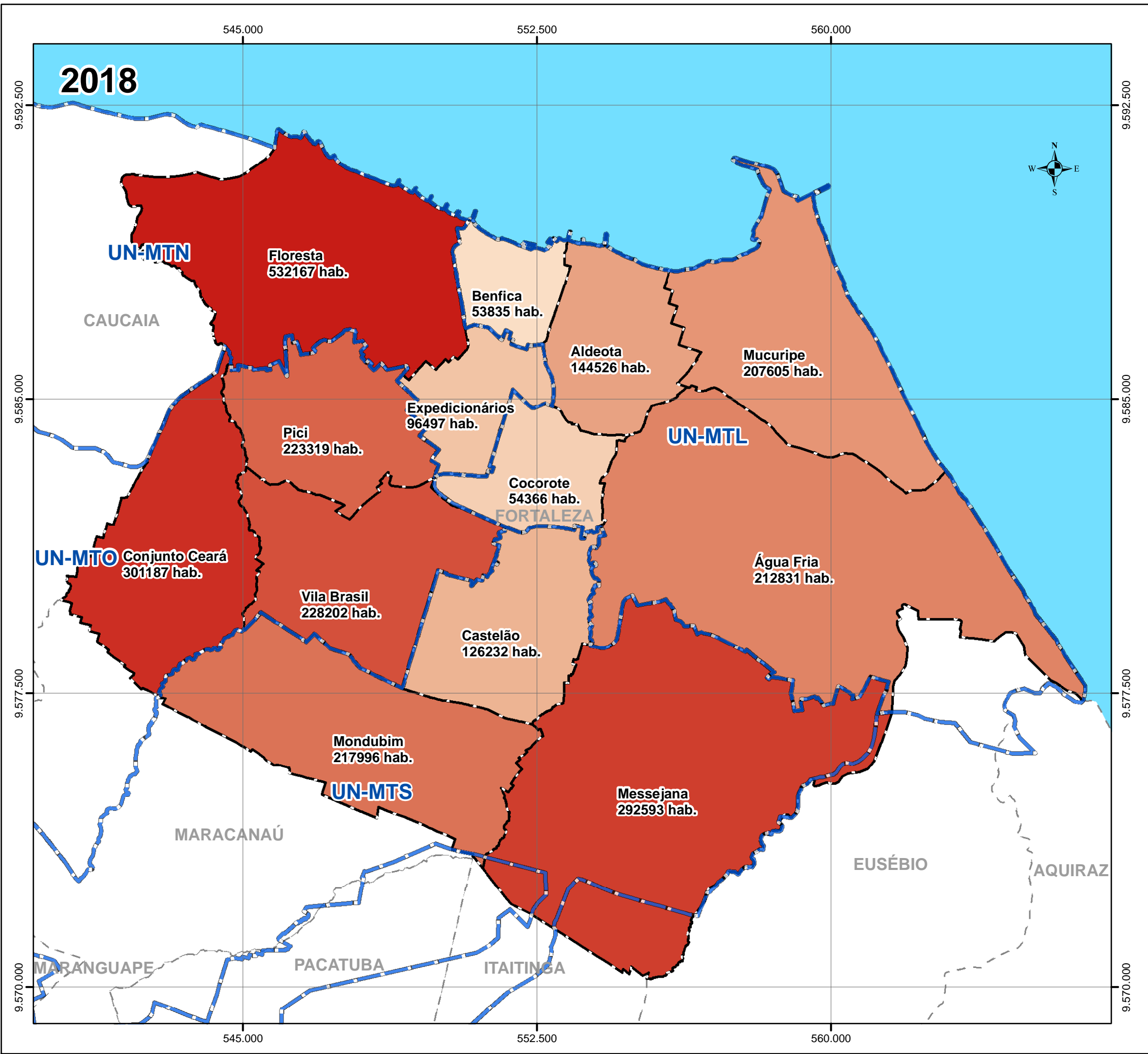
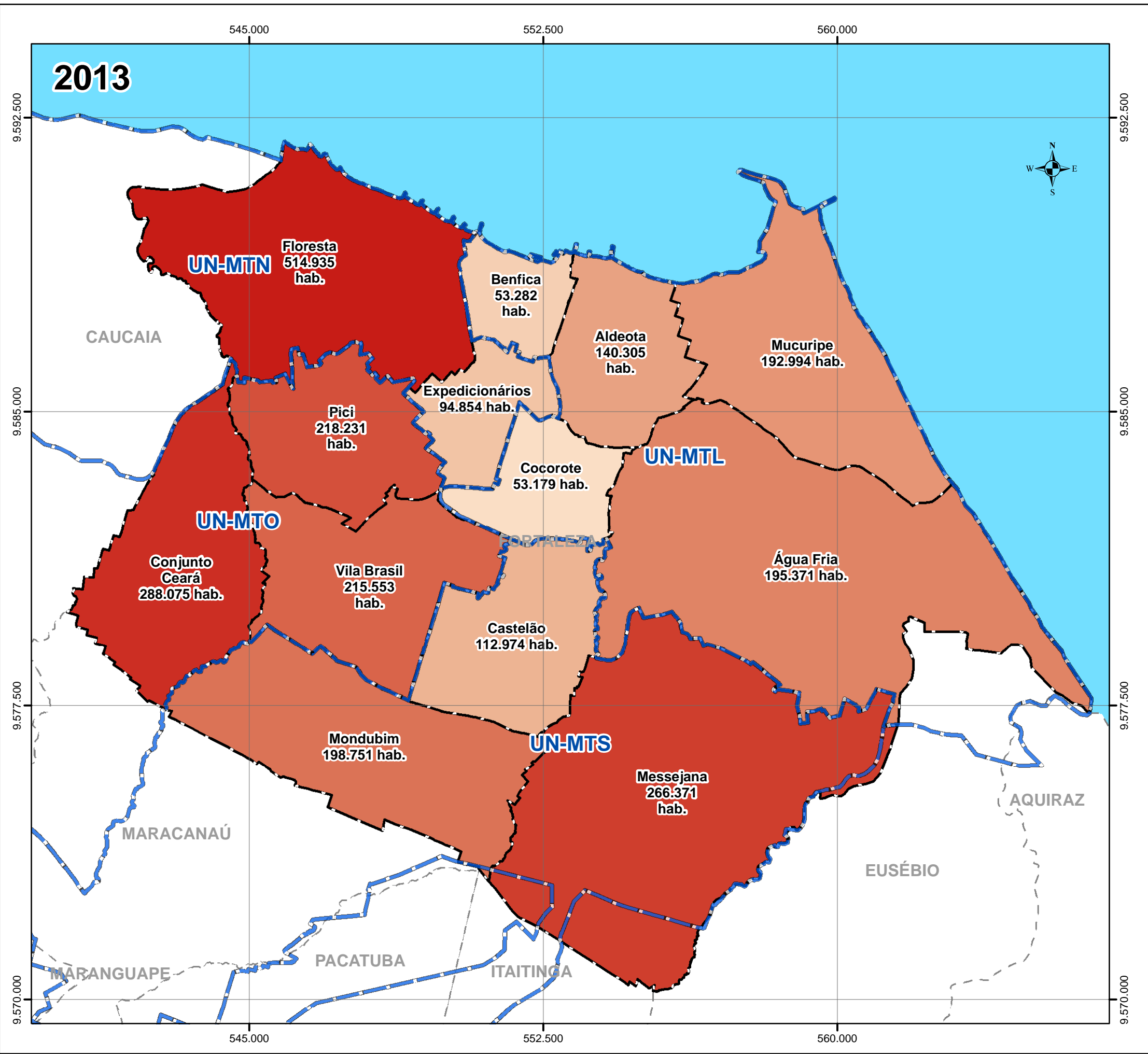
A metodologia utilizada para avaliação da demanda de água levou em consideração a setorização existente no Sistema de Abastecimento de Água Integrado de Fortaleza e os parâmetros e dados disponíveis no Plano Diretor de Abastecimento de Água do Sistema Integrado de Fortaleza – PDAA.

Os principais parâmetros que intervêm no cálculo da demanda são: a população do setor de abastecimento, os consumos *per capita*, o índice de abastecimento, os coeficientes sazonais  $K_1$  e  $K_2$  e os índices de perdas físicas do sistema.

Desta forma, para a avaliação das demandas dos setores de abastecimento fez-se necessário a quantificação das populações dos referidos setores. Para esse cálculo utilizaram-se como base as projeções populacionais desagregadas por bairros através do método polinomial realizadas nos relatórios *P1 – Relatório Simplificado da Formação do Banco de Dados e Informações sobre os Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário* e *P2 – Relatório Simplificado para Caracterização Geral do Município – Parte I*.

Para desagregar a população dos bairros nos setores de abastecimento utilizou-se como metodologia a proporção de áreas. A Tabela 2.16 apresenta o resultado obtido para as populações dos setores de abastecimento do Sistema Metropolitano de Abastecimento de Água que contemplam bairros. Assim, para o cotejo desta demanda com a oferta faz-se necessária uma análise de sistema integrado de abastecimento, incluindo a população restante do sistema integrado de Fortaleza, estimada para 2013 em 487.854 habitantes ou 18,8% da população metropolitana. As Figuras 2.3 e 2.4 ilustram a distribuição espacial das populações por bairros e setores de abastecimento para os anos de 2013, 2018, 2023 e 2033.



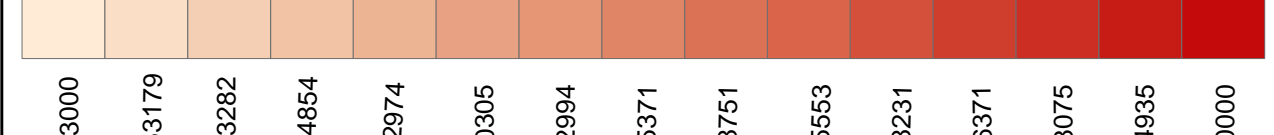


**Legenda**

**Limites dos Setores**

- Unidades de Negócios (CAGECE)
- Divisão Municipal
- Limites dos Setores de Abastecimento

**População (hab)**



Sistema de Coordenadas: UTM 24S  
Datum: SIRGAS2000

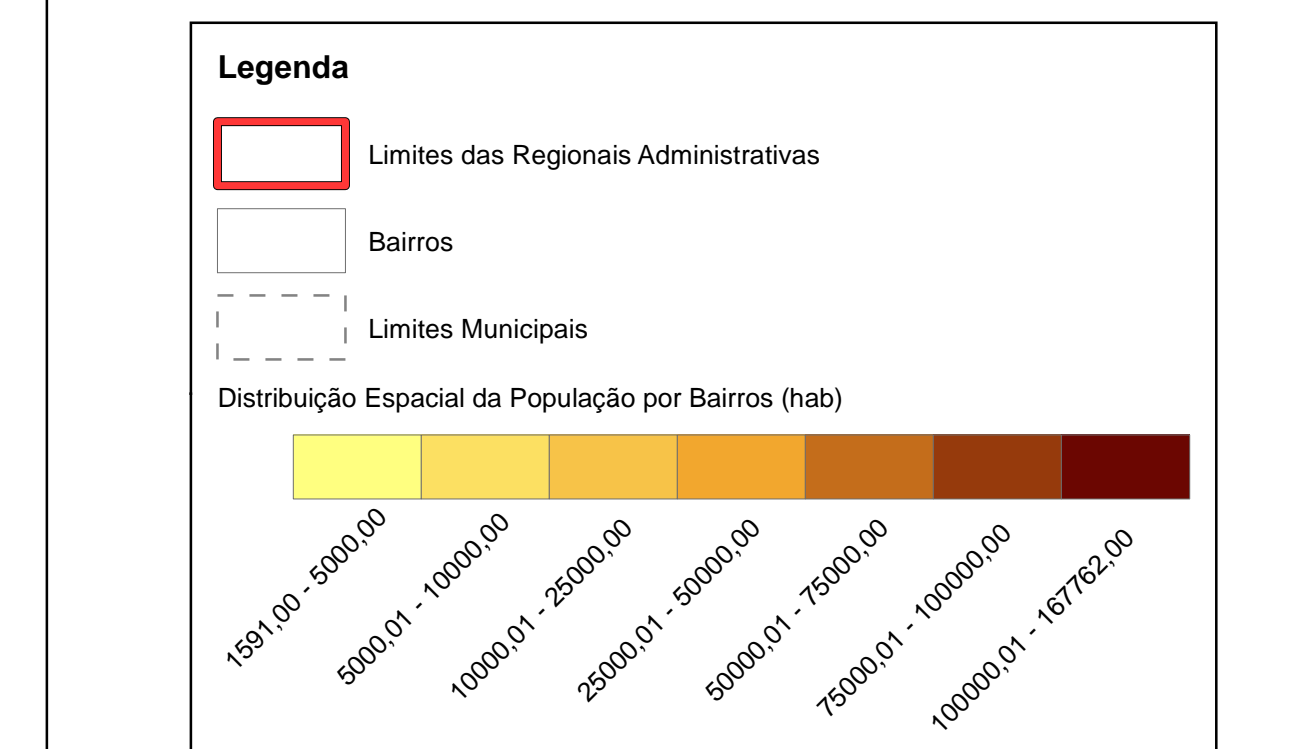
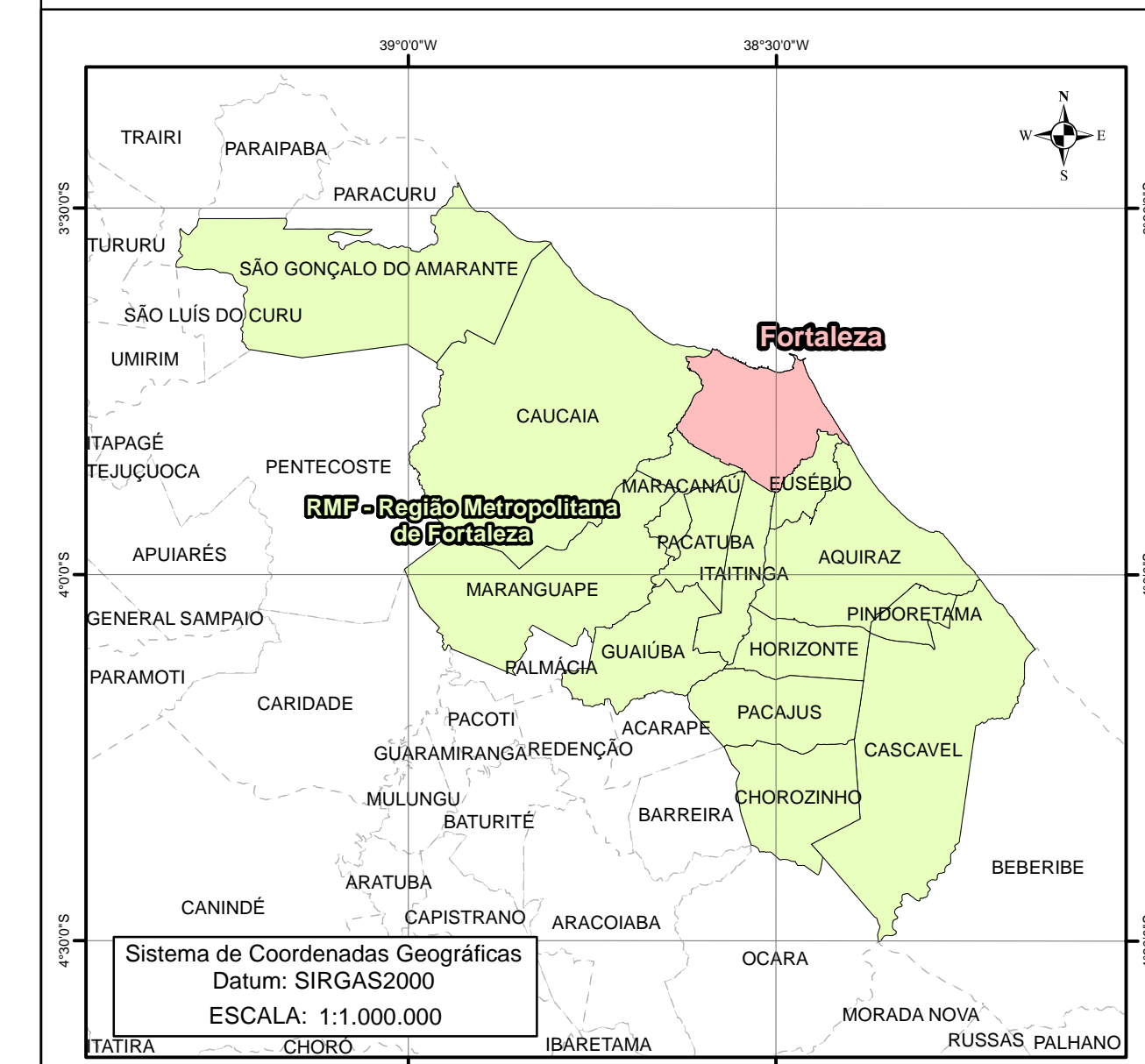
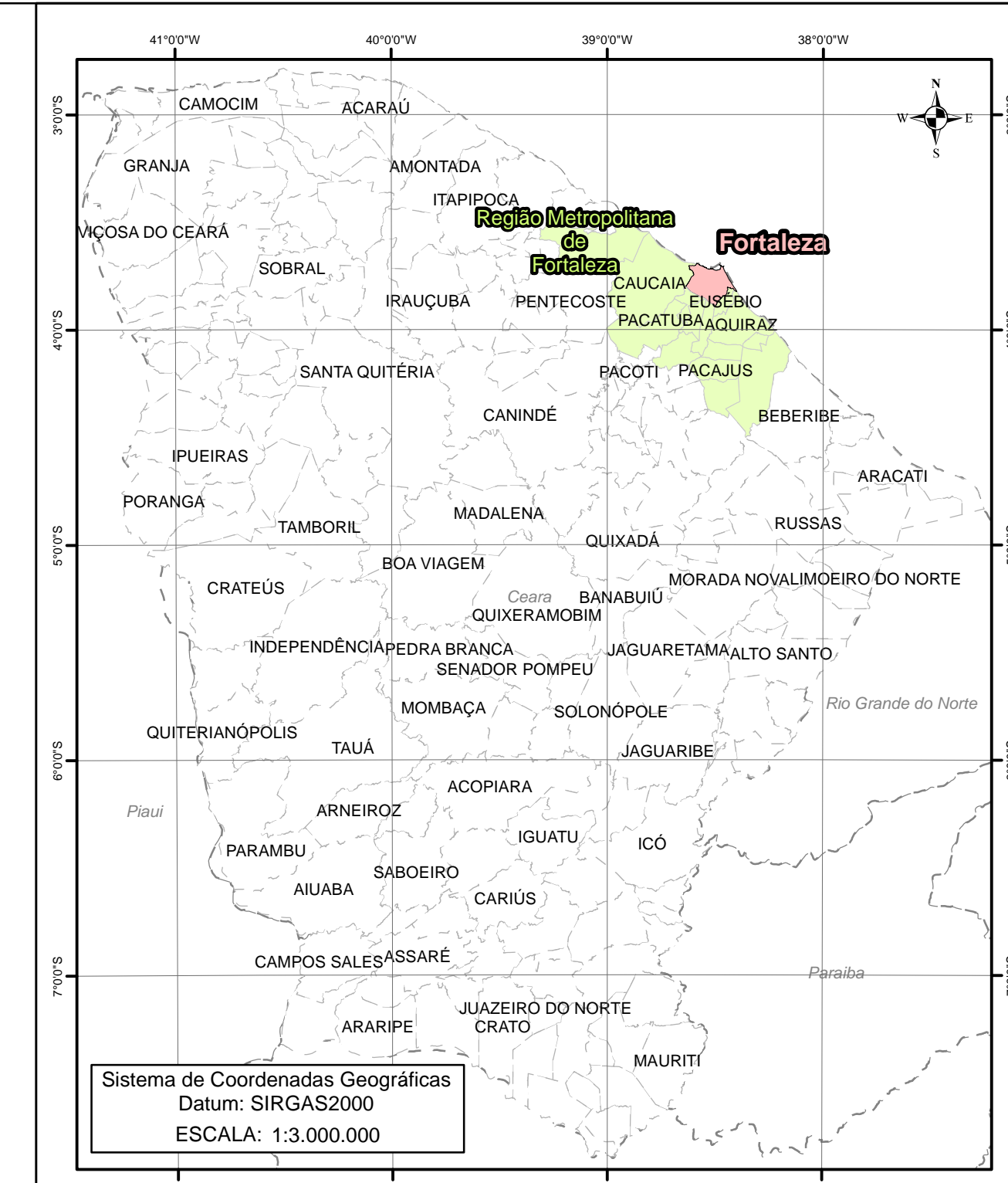
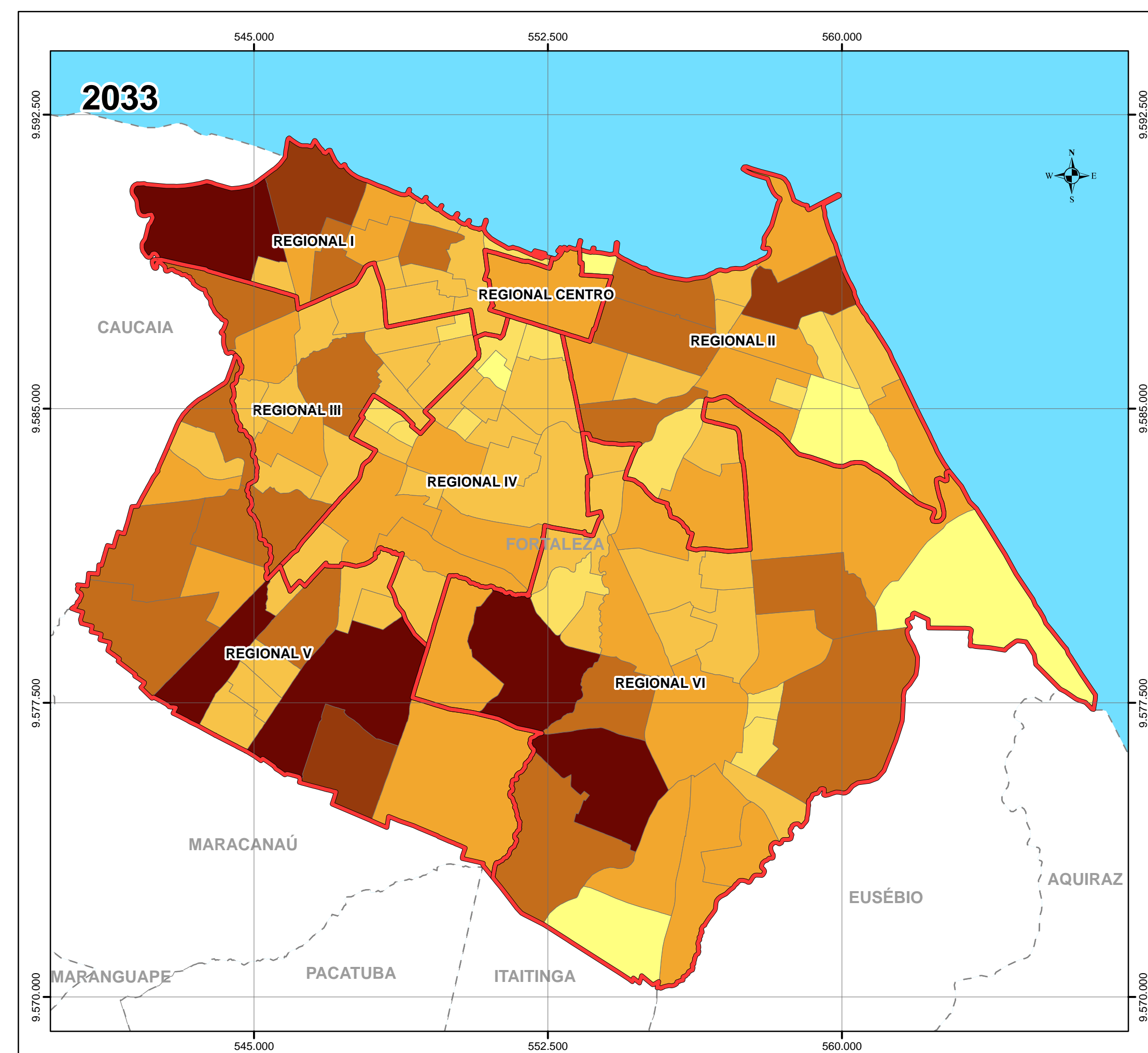
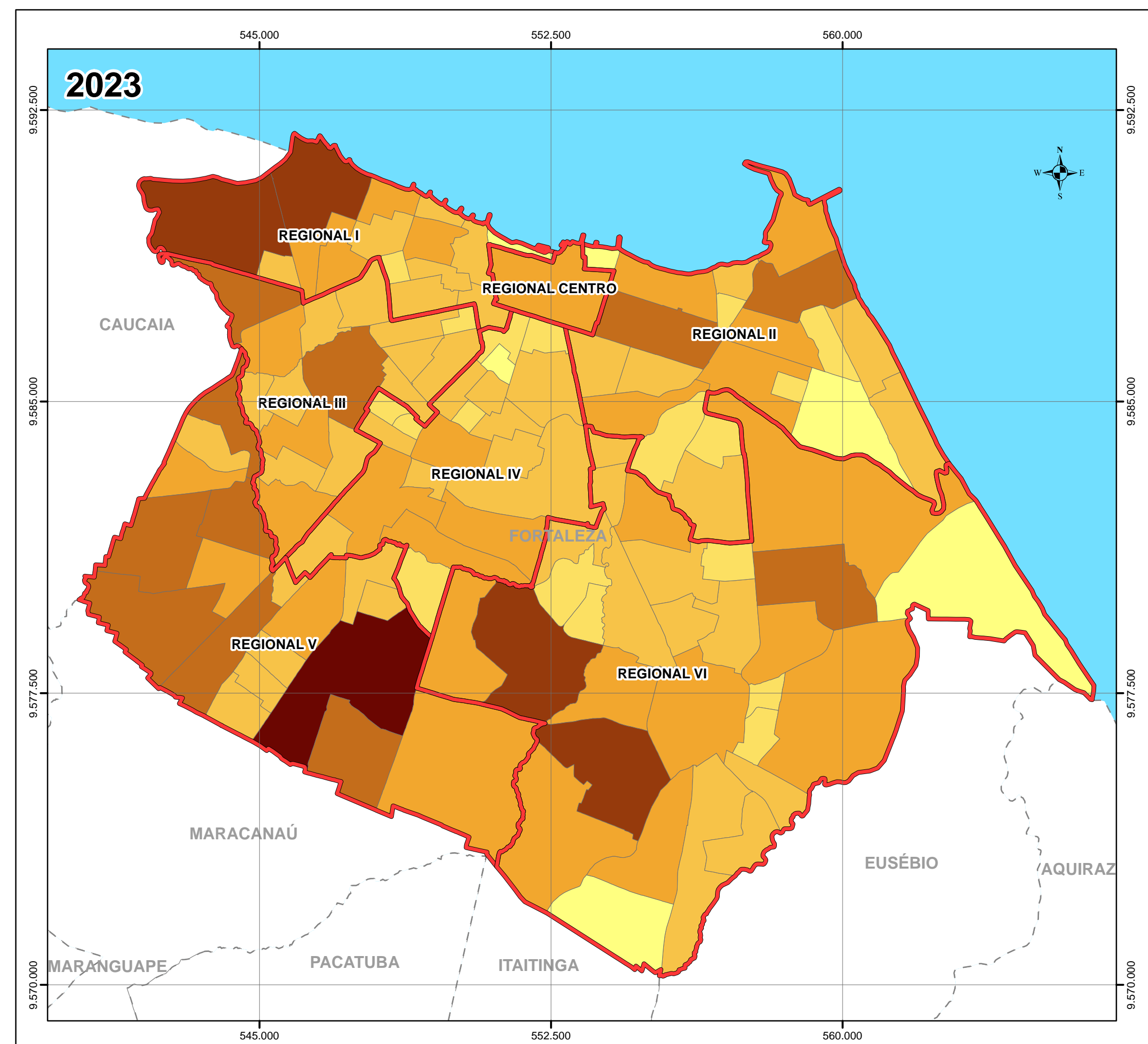
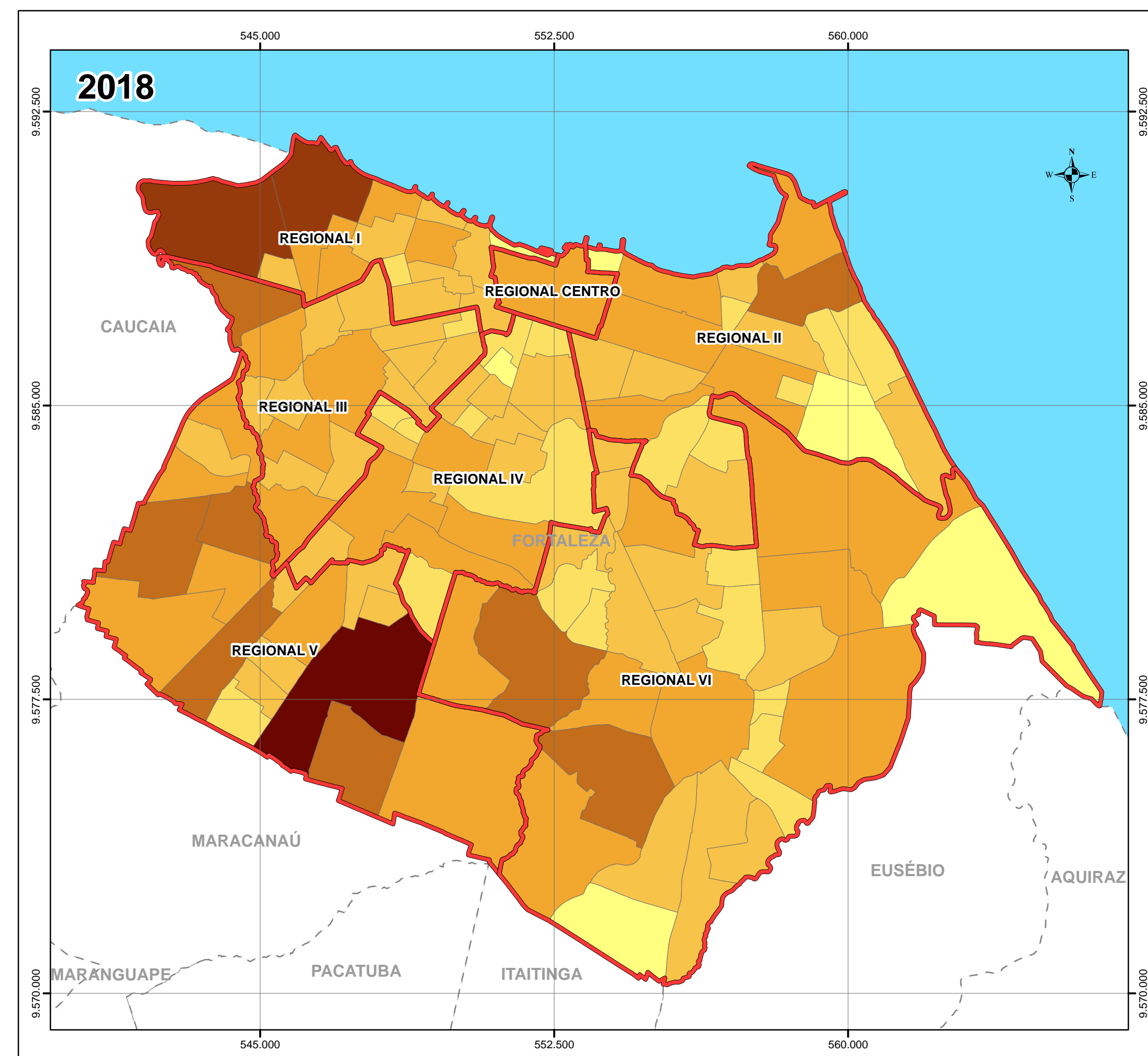
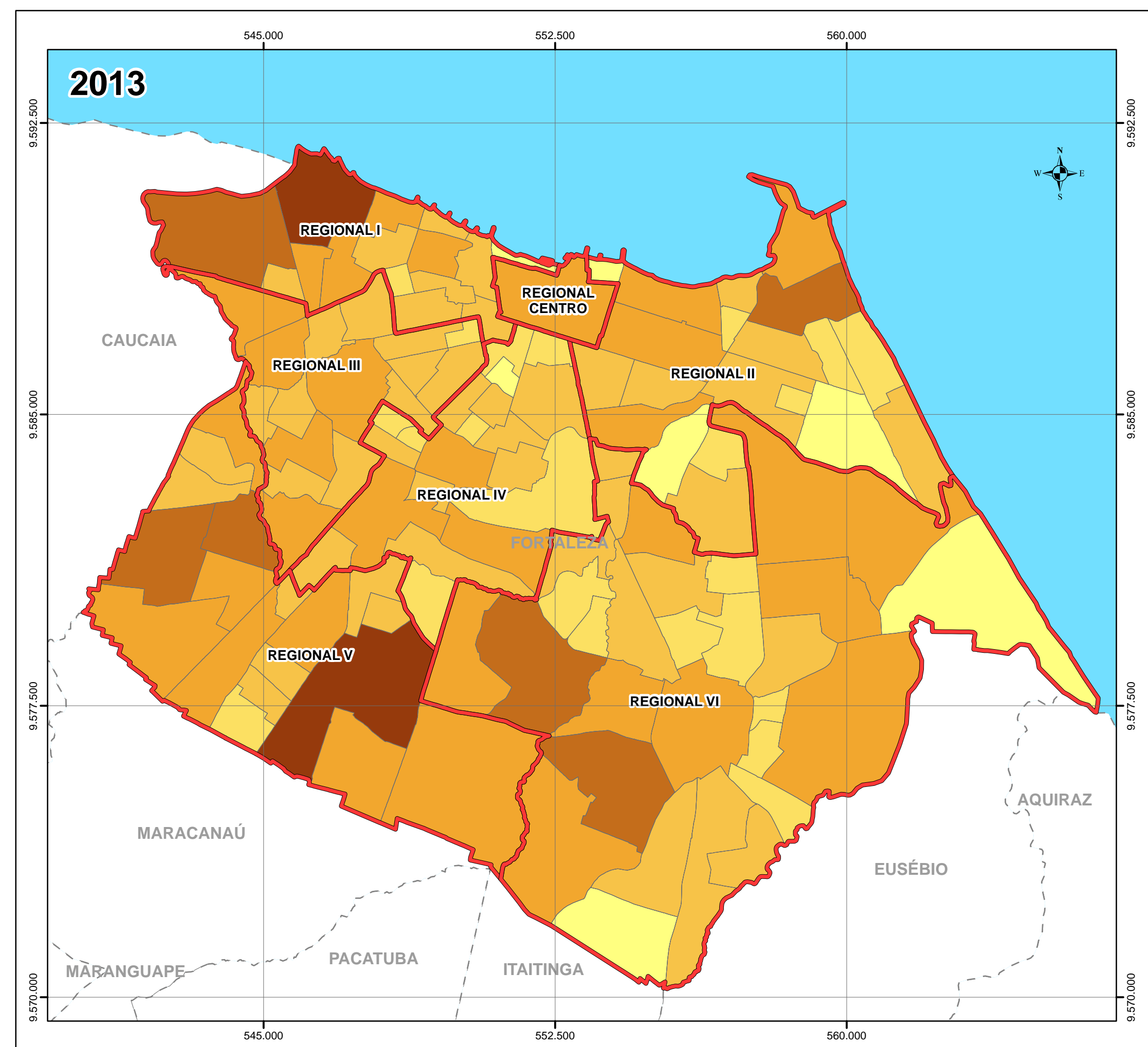
Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de abastecimento de água da Cidade de Fortaleza (CAGECE), associados a dados das projeções relacionadas ao sistema de abastecimento de água.



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

Distribuição Espacial das Populações por Setor de Abastecimento para 2013, 2018, 2023 e 2033





Sistema de Coordenadas: UTM 24S  
Datum: SIRGAS2000

Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de abastecimento de água da Cidade de Fortaleza (CAGECE), associados a dados das projeções relacionadas ao sistema de abastecimento de água.



**Tabela 2.16. População residente nos setores de abastecimento para o horizonte de planejamento.**

Setor	População (habitantes)				
	2013	2018	2023	2028	2033
Água Fria	195.371	212.831	230.498	247.632	265.880
Aldeota	140.305	144.526	148.072	150.913	153.025
Benfica	53.282	53.835	54.579	55.256	55.858
Castelão	112.974	126.232	138.978	151.443	163.384
Cocórote	53.179	54.366	55.419	56.330	57.094
Conjunto Ceará	288.075	301.187	313.698	326.032	338.147
Expedicionários	94.854	96.497	97.941	99.091	99.939
Floresta	514.935	532.167	546.637	558.547	567.742
Messejana	266.371	292.593	317.877	342.437	365.935
Mondubim	198.751	217.996	235.643	251.620	265.492
Mucuripe	192.994	207.605	220.932	233.221	244.251
Pici	218.231	223.319	227.859	231.795	235.116
Vila Brasil	215.553	228.202	239.709	250.036	259.000
Restante do Sistema Integrado	487.854	516.061	542.260	566.469	588.672
<b>Total</b>	<b>3.032.729</b>	<b>3.207.417</b>	<b>3.370.102</b>	<b>3.520.822</b>	<b>3.659.535</b>

Fonte: Acquatool Consultoria.

Para a determinação do consumo *per capita*, utilizou-se a metodologia apresentada no Plano Diretor de Abastecimento de Água do Sistema Integrado de Fortaleza – PDAA; foram utilizados dados provenientes de micromedição disponibilizados pela CAGECE no período de janeiro a dezembro de 2007, através de planilhas separadas por quadra, com sua identificação numérica e categórica (residencial, comercial, público, industrial), unidade de negócio, setor comercial, situação (ligada, cortada, potencial, suprimida, factível), número de ligações hidrometradas, não hidrometradas, número de economias e volumes (micromedido, consumido e faturado). Como a determinação do consumo *per capita* deve ser feita nos níveis de bairro ou regiões homogêneas, acrescentou-se à planilha original o nome do bairro ou região homogênea.

Segundo metodologia apresentada no PDAA, a partir dos consumos *per capita* obtidos com os dados de micromedição, é proposto um modelo de consumos *per capita* que leva em conta a renda familiar e o índice de perdas, que juntamente com os dados de população apresentados anteriormente, proporcionam a obtenção da demanda de água da população residente ao longo dos anos até o horizonte de planejamento.

Observa-se que os valores micromedidos apresentados no PDAA referem-se às demandas de água nas instalações residenciais que eventualmente podem contemplar restrições ao consumo decorrentes de déficits na oferta. Por outro lado, as instalações

não residenciais disseminadas no meio urbano como as de prestação de serviços, as de comércio, as de serviços públicos e as industriais são contempladas de modo indireto, através da aplicação de um determinado percentual sobre a demanda de água calculada para a população residente, obtendo-se um fator multiplicador a ser aplicado a todos os horizontes de planejamento.

Para atualizar o cálculo da demanda foram obtidos dados de renda familiar do Censo de 2010 do IBGE, sendo que para cada bairro e área homogênea estas rendas foram agrupadas nas seguintes faixas:

- Faixa A - domicílios com renda até 1 salário mínimo;
- Faixa B - domicílios com renda de 1 até 2 salários mínimos;
- Faixa C - domicílios com renda de 2 até 5 salários mínimos;
- Faixa D - domicílios com renda de 5 até 10 salários mínimos;
- Faixa E - domicílios com renda superior a 10 salários mínimos.

Vale ressaltar que foi acrescentada mais uma faixa de renda dentre as faixas propostas no PDAA, como forma de melhor representar a desigualdade existente no município de Fortaleza e analisar sua interferência nos consumos *per capita*. A Tabela 2.17 apresenta os percentuais dos domicílios de cada bairro inseridos nas faixas de renda propostas.

Com base nos percentuais apresentados e nos resultados obtidos no PDAA, foram estimados novos consumos *per capita* para as faixas de renda propostas anteriormente, a saber:

- Faixa A - domicílios com renda até 1 salário mínimo: 100,0 L/hab x dia;
- Faixa B - domicílios com renda de 1 até 2 salários mínimos: 100,0 L/hab x dia;
- Faixa C - domicílios com renda de 2 até 5 salários mínimos: 125,0 L/hab x dia;
- Faixa D - domicílios com renda de 5 até 10 salários mínimos: 145,0 L/hab x dia;
- Faixa E - domicílios com renda superior a 10 salários mínimos: 175,0 L/hab x dia.

Desta forma, os consumos *per capita* residenciais por bairros foram obtidos multiplicando-se o consumo referente à faixa salarial pelo percentual de domicílio permanentes inseridos no bairro em análise para cada faixa proposta. Os resultados obtidos foram arredondados para múltiplos de cinco, como forma de representar, na fase de planejamento, os consumos calculados.

**Tabela 2.17. Domicílios permanentes por faixas médias de renda - Censo de 2010.**

Bairro (2010)	Porcentagem de domicílios por classe de renda (Censo 2010)				
	Até 1 S. M.	> 1 a 2 S. M.	> 2 a 5 S. M.	>5 a 10 S. M.	> 10 S. M.
Aerolândia	25,8%	28,8%	32,7%	10,2%	2,6%
Aeroporto (Base Aérea)	31,0%	31,6%	28,4%	7,1%	1,8%
Alagadiço	10,6%	9,7%	24,8%	30,4%	24,4%
Aldeota	6,4%	5,6%	12,1%	19,7%	56,2%
Alto da Balança	25,9%	26,2%	34,5%	10,5%	2,9%
Álvaro Weyne	22,3%	25,1%	34,4%	13,6%	4,7%
Amadeo Furtado	13,0%	17,5%	30,1%	21,0%	18,4%
Ancuri	27,4%	33,5%	32,4%	5,7%	0,9%
Antônio Bezerra	21,9%	26,2%	35,1%	12,5%	4,3%
Arraial Moura Brasil	27,7%	31,0%	31,7%	7,1%	2,4%
Autran Nunes	30,3%	34,7%	29,7%	4,4%	0,8%
Barra do Ceará	30,8%	32,0%	29,8%	5,8%	1,6%
Barroso	30,9%	34,2%	28,0%	5,7%	1,2%
Bela Vista	22,3%	24,0%	32,6%	15,1%	5,9%
Benfica	13,7%	15,5%	31,6%	22,8%	16,4%
Bom Futuro	18,3%	20,3%	32,3%	20,4%	8,8%
Bom Jardim	33,1%	33,7%	28,1%	4,4%	0,7%
Bonsucesso	26,0%	31,3%	33,8%	7,5%	1,5%
Cais do Porto	33,8%	30,8%	29,0%	4,8%	1,5%
Cajazeiras	20,6%	22,7%	30,8%	18,4%	7,5%
Cambeba	13,3%	13,1%	24,7%	20,9%	27,9%
Canindezinho	37,2%	34,2%	25,0%	3,1%	0,5%
Carlito Pamplona	25,4%	27,0%	33,7%	11,1%	2,8%
Castelão	26,4%	29,2%	31,9%	8,4%	4,1%
Centro	14,4%	19,6%	32,7%	19,7%	13,6%
Cidade 2000	9,4%	15,2%	37,2%	25,6%	12,7%
Cidade dos Funcionários	11,8%	11,1%	23,3%	24,1%	29,8%
Coaçu	24,2%	28,0%	34,3%	8,9%	4,6%
Cocó	4,1%	4,2%	9,4%	18,9%	63,4%
Conjunto Ceará I	14,8%	23,0%	41,1%	16,7%	4,3%
Conjunto Ceará II	15,4%	23,4%	40,8%	16,6%	3,8%
Conjunto Esperança	22,1%	27,4%	36,7%	11,5%	2,4%
Conjunto Palmeiras	43,8%	34,7%	19,2%	2,1%	0,2%
Couto Fernandes	25,5%	25,4%	28,9%	14,9%	5,3%
Cristo Redentor	29,4%	31,7%	31,4%	6,5%	1,0%
Curió	25,7%	35,0%	26,9%	7,2%	5,2%
Damas	12,2%	16,2%	33,1%	24,9%	13,6%
De Lourdes	12,6%	8,3%	7,1%	12,1%	59,9%
Demócrito Rocha	23,5%	27,5%	35,1%	10,6%	3,3%
Dendê	20,8%	26,0%	33,5%	13,6%	6,2%

Fonte: Censo, IBGE 2010.

**Tabela 2.17. Domicílios permanentes por faixas médias de renda - Censo de 2010 (continuação).**

Bairro (2010)	Porcentagem de domicílios por classe de renda (Censo 2010)				
	Até 1 S. M.	> 1 a 2 S. M.	> 2 a 5 S. M.	>5 a 10 S. M.	> 10 S. M.
Dias Macedo	28,4%	29,9%	31,0%	8,5%	2,2%
Dom Lustosa	21,9%	26,5%	36,1%	11,8%	3,7%
Edson Queiroz	19,9%	23,6%	27,1%	13,3%	16,1%
Engenheiro Luciano Cavalcante	15,4%	16,3%	24,6%	16,0%	27,6%
Estância (Dionísio Torres)	4,9%	4,5%	12,9%	23,1%	54,6%
Farias Brito	13,9%	18,3%	34,7%	20,8%	12,2%
Fátima	10,9%	8,0%	18,7%	25,6%	36,9%
Floresta	32,7%	32,5%	29,0%	4,7%	1,0%
Genibaú	38,2%	33,1%	25,2%	2,9%	0,6%
Gentilândia	10,6%	9,5%	25,2%	26,8%	27,8%
Granja Lisboa	34,6%	33,6%	27,1%	3,9%	0,7%
Granja Portugal	35,1%	33,8%	26,4%	3,9%	0,8%
Guajerú	22,4%	23,8%	32,2%	15,0%	6,6%
Guararapes	5,6%	5,0%	9,6%	15,4%	64,4%
Henrique Jorge	23,0%	26,8%	35,1%	11,3%	3,8%
Itaóca	19,0%	26,5%	35,0%	14,9%	4,7%
Itaperi	15,6%	20,6%	38,1%	18,0%	7,7%
Jacarecanga	19,1%	23,2%	32,4%	16,7%	8,6%
Jangurussu	28,8%	30,9%	32,2%	6,5%	1,5%
Jardim América	17,4%	22,3%	35,7%	17,2%	7,4%
Jardim Cearense	15,0%	22,7%	36,4%	17,9%	8,0%
Jardim das Oliveiras	28,9%	30,3%	29,9%	7,2%	3,8%
Jardim Guanabara	20,0%	28,9%	38,1%	10,5%	2,6%
Jardim Iracema	24,9%	29,3%	35,3%	8,9%	1,6%
João XXIII	26,5%	29,5%	33,4%	8,6%	2,1%
Joaquim Távora	10,4%	14,2%	27,3%	22,4%	25,7%
Jóquei Club (São Cristóvão)	15,6%	23,0%	37,1%	16,9%	7,4%
José Bonifácio	10,6%	14,5%	32,8%	23,0%	19,1%
José de Alencar	17,0%	21,2%	23,4%	14,7%	23,7%
Lagoa Redonda	24,9%	30,0%	31,2%	9,2%	4,6%
Lagoa Sapiranga (Coité)	25,3%	26,6%	24,7%	8,9%	14,5%
Manoel Sátiro	21,0%	27,2%	38,4%	11,0%	2,3%
Manuel Dias Branco	34,2%	18,3%	13,3%	12,4%	21,7%
Maraponga	15,7%	18,6%	30,4%	23,6%	11,8%
Mata Galinha	23,5%	22,7%	34,4%	13,7%	5,6%
Meireles	6,4%	4,1%	10,9%	20,3%	58,3%
Messejana (sede)	19,2%	23,6%	36,0%	15,1%	6,1%
Mondubim (Sede)	24,6%	30,0%	33,4%	9,3%	2,7%
Monte Castelo	16,2%	22,1%	38,4%	16,1%	7,2%
Montese	17,3%	19,5%	34,2%	19,3%	9,7%

Fonte: Censo, IBGE 2010.

**Tabela 2.17. Domicílios permanentes por faixas médias de renda - Censo de 2010 (continuação).**

Bairro (2010)	Porcentagem de domicílios por classe de renda (Censo 2010)				
	Até 1 S. M.	> 1 a 2 S. M.	> 2 a 5 S. M.	>5 a 10 S. M.	> 10 S. M.
Mucuripe	9,2%	10,6%	21,0%	17,5%	41,7%
Padre Andrade (Cachoeirinha)	20,5%	25,9%	35,0%	12,3%	6,3%
Pan-Americano	22,4%	24,1%	34,4%	15,7%	3,4%
Papicu	18,0%	17,1%	21,1%	17,1%	26,7%
Parangaba	15,9%	20,0%	35,2%	19,7%	9,1%
Parque Araxá	11,7%	17,1%	34,7%	20,7%	15,8%
Parque Dois Irmãos	23,6%	24,4%	33,2%	14,2%	4,6%
Parque Iracema	8,6%	11,9%	24,9%	26,2%	28,4%
Parque Manibura	10,3%	12,7%	20,5%	21,8%	34,7%
Parque Presidente Vargas	40,0%	31,8%	24,8%	3,1%	0,3%
Parque Santa Rosa (Apolo XI)	26,3%	31,8%	34,5%	6,1%	1,2%
Parque São José	26,1%	31,8%	34,6%	6,7%	0,8%
Parquelândia	16,2%	11,2%	30,2%	23,5%	18,9%
Parreão	10,3%	12,1%	29,4%	27,1%	21,1%
Passaré	26,1%	26,4%	28,8%	13,1%	5,4%
Paupina	24,8%	32,3%	31,7%	8,5%	2,8%
Pedras	26,8%	30,0%	34,6%	6,5%	2,2%
Pici (Parque Universitário)	31,5%	32,3%	28,2%	5,6%	2,4%
Pirambú	36,0%	31,2%	27,5%	4,5%	0,8%
Planalto Ayrton Senna	31,8%	35,0%	28,2%	4,0%	0,9%
Praia de Iracema	7,8%	10,2%	23,2%	28,3%	30,5%
Praia do Futuro I	35,6%	26,2%	19,3%	8,4%	10,4%
Praia do Futuro II	32,2%	31,8%	27,6%	5,5%	2,9%
Prefeito José Walter	17,8%	24,3%	39,0%	14,7%	4,1%
Presidente Kennedy	19,2%	20,9%	31,6%	17,5%	10,8%
Quintino Cunha	29,7%	29,8%	31,4%	7,1%	1,9%
Rodolfo Teófilo	16,9%	19,9%	33,5%	19,2%	10,5%
Sabiaguaba	29,9%	32,1%	26,3%	6,4%	5,3%
Salinas	18,0%	14,5%	15,9%	15,1%	36,4%
São Bento	31,0%	31,9%	29,4%	5,8%	1,9%
São João do Tauapé	21,2%	21,2%	29,2%	16,0%	12,5%
Serrinha	24,2%	30,0%	32,3%	10,1%	3,4%
Siqueira	37,0%	33,7%	25,5%	3,2%	0,6%
Varjota	8,8%	7,9%	23,6%	22,5%	37,2%
Vicente Pinzon	32,0%	24,8%	25,9%	8,4%	9,0%
Vila Ellery	17,1%	22,6%	36,2%	17,1%	7,0%
Vila Pery	22,5%	26,5%	37,6%	10,4%	3,0%
Vila União	17,2%	20,8%	29,6%	18,3%	14,0%
Vila Velha	26,6%	28,4%	32,2%	9,9%	2,9%
Média	22,6%	23,8%	29,3%	13,3%	11,1%

Fonte: Censo, IBGE 2010.



Para determinação do *per capita* total, foram incorporados os coeficientes referentes aos consumos não residenciais definidos quando do cálculo do *per capita* micromedido apresentado no PDAA para cada bairro do município de Fortaleza. A Tabela 2.18 apresenta os consumos *per capita* por bairro do município de Fortaleza.

Nas projeções realizadas foi considerado que a partir do ano de 2018 o atual nível de atendimento passaria de 98,5% para 100,0%, com evolução linear nos anos intermediários, conforme exposto no Capítulo 3, item 3.8.

As variações sazonais da demanda para o dia e a hora de maior consumo são obtidas com base nos índices multiplicadores denominados  $K_1$  e  $K_2$ . Para a definição das demandas máximas, serão adotados os valores previstos nas normas vigentes, a seguir apresentados:

- Coeficiente do dia de maior consumo  $K_1 = 1,2$ ;
- Coeficiente da hora de maior consumo  $K_2 = 1,5$ .

Os valores adotados foram aqueles usualmente utilizados em sistemas de abastecimento d'água, associados às prescrições normativas da ABNT, normas NBR-9648, NBR-9649, ambas de 1996 e P-NB 568, de 1975.

**Tabela 2.18. Consumo per capita por bairro do município de Fortaleza.**

Bairro (2010)	Per Capita (L/s)			
	Calculado	Corrigido	Fator	Final
Aerolândia	114,7	115	1,11	127,7
Aeroporto (Base Aérea)	111,7	115	1,27	146,1
Alagadiço	138,2	140	1,18	165,2
Aldeota	154,0	155	1,35	209,3
Alto da Balança	115,5	120	1,11	133,2
Álvaro Weyne	118,2	120	1,08	129,6
Amadeo Furtado	130,8	135	1,09	147,2
Ancuri	111,4	115	1,10	126,5
Antônio Bezerra	117,6	120	1,17	140,4
Arraial Moura Brasil	112,9	115	1,15	132,3
Autran Nunes	110,0	115	1,04	119,6
Barra do Ceará	111,2	115	1,06	121,9
Barroso	110,5	115	1,07	123,1
Bela Vista	119,4	120	1,11	133,2
Benfica	130,5	135	1,30	175,5
Bom Futuro	123,8	125	1,12	140,0
Bom Jardim	109,5	110	1,05	115,5
Bonsucesso	112,9	115	1,06	121,9
Cais do Porto	110,6	115	1,14	131,1
Cajazeiras	121,6	125	1,59	198,8
Cambeba	136,5	140	1,29	180,6
Canindezinho	108,0	110	1,04	114,4
Carlito Pamplona	115,5	120	1,05	126,0
Castelão	114,8	115	1,16	133,4
Centro	127,2	130	2,22	288,6
Cidade 2000	130,3	135	1,06	143,1
Cidade dos Funcionários	139,0	140	1,11	155,4
Coaçu	116,1	120	1,06	127,2
Cocó	158,4	160	1,08	172,8
Conjunto Ceará I	121,0	125	1,07	133,8
Conjunto Ceará II	120,5	125	1,08	135,0
Conjunto Esperança	116,1	120	1,07	128,4
Conjunto Palmeiras	105,9	110	1,10	121,0
Couto Fernandes	117,9	120	1,07	128,4
Cristo Redentor	111,5	115	1,07	123,1
Curió	113,9	115	1,22	140,3
Damas	129,7	130	1,15	149,5
De Lourdes	152,1	155	1,10	170,5
Demócrito Rocha	116,1	120	1,06	127,2
Dendê	119,1	120	2,00	240,0

Fonte: Acquatool Consultoria

**Tabela 2.18. Consumo per capita por bairro do município de Fortaleza (continuação).**

Bairro (2010)	Per Capita (L/s)			
	Calculado	Corrigido	Fator	Final
Dias Macedo	113,2	115	1,10	126,5
Dom Lustosa	117,1	120	1,06	127,2
Edson Queiroz	124,9	125	1,43	178,8
Engenheiro Luciano Cavalcante	134,1	135	1,12	151,2
Estância (Dionísio Torres)	154,6	155	1,28	198,4
Farias Brito	127,2	130	1,21	157,3
Fátima	143,8	145	1,26	182,7
Floresta	110,2	115	1,06	121,9
Genibaú	108,0	110	1,03	113,3
Gentilândia	139,2	140	1,30	182,0
Granja Lisboa	109,1	110	1,06	116,6
Granja Portugal	108,9	110	1,05	115,5
Guajerú	119,7	120	1,11	133,2
Guararapes	157,6	160	1,11	177,6
Henrique Jorge	116,7	120	1,06	127,2
Itaóca	119,0	120	1,04	124,8
Itaperi	123,4	125	1,15	143,8
Jacarecanga	122,1	125	1,27	158,8
Jangurussu	112,1	115	1,10	126,5
Jardim América	122,2	125	1,13	141,3
Jardim Cearense	123,2	125	1,11	138,8
Jardim das Oliveiras	113,5	115	1,07	123,1
Jardim Guanabara	116,2	120	1,05	126,0
Jardim Iracema	114,0	115	1,04	119,6
João XXIII	113,8	115	1,04	119,6
Joaquim Távora	136,2	140	1,20	168,0
Jóquei Club (São Cristóvão)	122,4	125	1,13	141,3
José Bonifácio	132,8	135	1,22	164,7
José de Alencar	130,2	135	1,06	143,1
Lagoa Redonda	115,4	120	1,05	126,0
Lagoa Sapiranga (Coité)	121,0	125	1,07	133,8
Manoel Sátiro	116,3	120	1,05	126,0
Manuel Dias Branco	125,2	130	1,10	143,0
Maraponga	127,0	130	1,10	143,0
Mata Galinha	119,0	120	1,11	133,2
Meireles	155,6	160	1,38	220,8
Messejana (sede)	120,4	125	1,10	137,5
Mondubim (Sede)	114,5	115	1,05	120,9
Monte Castelo	122,3	125	1,17	146,3
Montese	124,5	125	1,14	142,5

Fonte: Acquatool Consultoria.

**Tabela 2.18. Consumo per capita por bairro do município de Fortaleza (continuação).**

Bairro (2010)	Per Capita (L/s)			
	Calculado	Corrigido	Fator	Final
Mucuripe	144,4	145	1,43	207,4
Padre Andrade (Cachoeirinha)	119,0	120	1,30	156,0
Pan-Americano	118,2	120	1,06	127,2
Papicu	133,0	135	1,09	146,5
Parangaba	124,5	125	1,18	147,5
Parque Araxá	129,9	130	1,08	140,4
Parque Dois Irmãos	118,2	120	1,04	124,8
Parque Iracema	139,3	140	1,10	154,0
Parque Manibura	140,9	145	1,17	169,7
Parque Presidente Vargas	107,8	110	1,02	112,2
Parque Santa Rosa (Apolo XI)	112,3	115	1,03	118,5
Parque São José	112,3	115	1,08	124,2
Parquelândia	132,3	135	1,14	153,9
Parreão	135,4	140	1,14	159,6
Passaré	117,2	120	1,19	142,8
Paupina	113,8	115	1,18	135,7
Pedras	113,2	115	1,05	120,8
Pici (Parque Universitário)	111,3	115	1,21	139,2
Pirambú	109,5	110	1,04	114,4
Planalto Ayrton Senna	109,6	110	1,05	115,7
Praia de Iracema	141,4	145	1,71	248,0
Praia do Futuro I	116,4	120	1,24	148,8
Praia do Futuro II	111,6	115	1,16	133,4
Prefeito José Walter	119,5	120	1,15	138,0
Presidente Kennedy	123,8	125	1,11	138,8
Quintino Cunha	112,5	115	1,03	118,5
Rodolfo Teófilo	124,9	125	1,41	176,3
Sabiaguaba	113,4	115	1,03	118,5
Salinas	138,1	140	1,11	155,4
São Bento	111,4	115	1,18	135,7
São João do Tauapé	123,9	125	1,12	140,0
Serrinha	115,2	120	1,08	129,6
Siqueira	108,3	110	1,04	114,5
Varjota	143,9	145	1,07	155,2
Vicente Pinzon	117,0	120	1,05	126,0
Vila Ellery	122,0	125	1,04	130,0
Vila Pery	116,3	120	1,07	128,4
Vila União	126,2	130	1,20	156,0
Vila Velha	114,7	115	1,06	121,9
Média	122,2	124,6	1,15	143,9

Fonte: Acquatool Consultoria.

O cálculo da demanda de projeto é dado, inicialmente, pelas seguintes equações:

$$Q_{med} = \frac{P \times C \times q}{(1 - ip) * 86400}$$

$$Q_{Máx}^{Diária} = \frac{P \times C \times q \times K_1}{(1 - ip) * 86400}$$

$$Q_{Máx}^{Hora} = \frac{P \times C \times q \times K_1 \times K_2}{(1 - ip) * 86400}$$

Em que:

P = População de projeto (habitantes);

q = cota *per capita*, apresentada anteriormente desagregada por setor de abastecimento, já incluídos os índices de perdas;

K<sub>1</sub> = Coeficiente do dia de maior consumo;

K<sub>2</sub> = Coeficiente da hora de maior consumo.

Para a determinação das demandas médias diárias, máximas diárias e máximas horárias, foram incluídos os índices de perdas, com variação temporal, citados anteriormente.

Os índices de perdas utilizados iniciam com valores similares aos declarados para o ano de 2012 (35,22%) e conclui para o horizonte de planejamento de longo prazo em 2033 (25,10%). Item específico trata desses cálculos.

A Figura 2.5 ilustra a distribuição espacial da demanda média diária por bairro nos anos de 2013, 2018, 2023 e 2033. Já a Figura 2.6 ilustra a distribuição espacial da demanda máxima diária por bairro nos anos de 2013, 2018, 2023 e 2033.

A partir do resultado obtido em cada bairro, foram feitos agrupamentos para os setores de abastecimento através da metodologia de proporção de áreas. As Tabelas 2.19, 2.20 e 2.21 mostram a evolução das vazões média, máxima diária e máxima horária para o horizonte de planejamento dos setores de abastecimento do Sistema Integrado de Fortaleza. A Figura 2.7 ilustra a distribuição espacial da demanda média diária por setor de abastecimento nos anos de 2013, 2018, 2023 e 2033. Já A Figura

2.8 ilustra a distribuição espacial da demanda máxima diária por setor de abastecimento nos anos de 2013, 2018, 2023 e 2033.

**Tabela 2.19. Demanda média por setor de abastecimento.**

Setor	Demanda (L/s)				
	2013	2018	2023	2028	2033
Água Fria	530,43	576,05	612,63	648,43	692,12
Aldeota	496,02	509,36	512,46	514,56	518,70
Benfica	167,58	168,79	168,04	167,61	168,44
Castelão	266,00	296,30	320,34	343,90	368,84
Cocórote	134,39	136,97	137,11	137,30	138,34
Conjunto Ceará	614,69	640,69	655,28	670,97	691,80
Expedicionários	266,80	270,59	269,69	268,82	269,52
Floresta	1.245,36	1.283,06	1.294,20	1.302,84	1.316,49
Messejana	636,58	697,09	743,68	789,29	838,49
Mondubim	430,39	470,61	499,54	525,51	551,23
Mucuripe	534,81	573,52	599,34	623,32	648,96
Pici	504,68	514,86	515,86	517,01	521,33
Vila Brasil	550,19	580,68	598,97	615,54	633,85
Restante do Sistema Integrado	1.299,07	1.369,94	1.413,55	1.454,81	1.502,94
<b>Total</b>	<b>7.676,98</b>	<b>8.088,50</b>	<b>8.340,68</b>	<b>8.579,91</b>	<b>8.861,06</b>

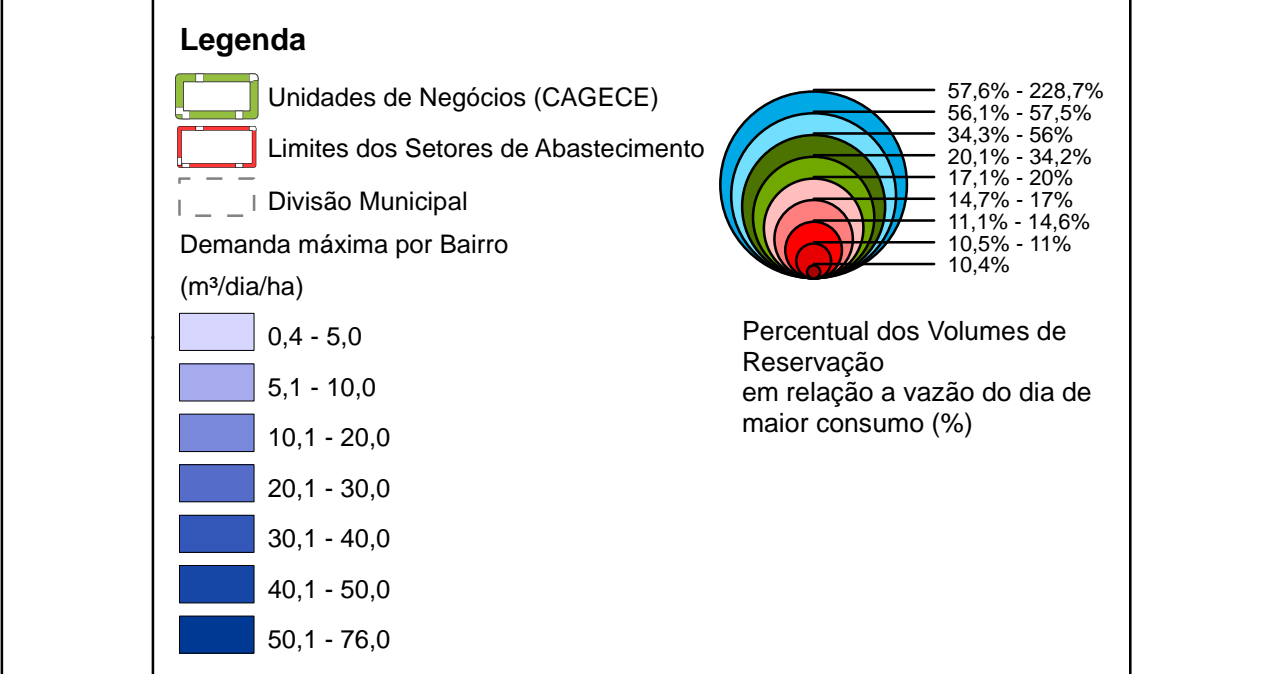
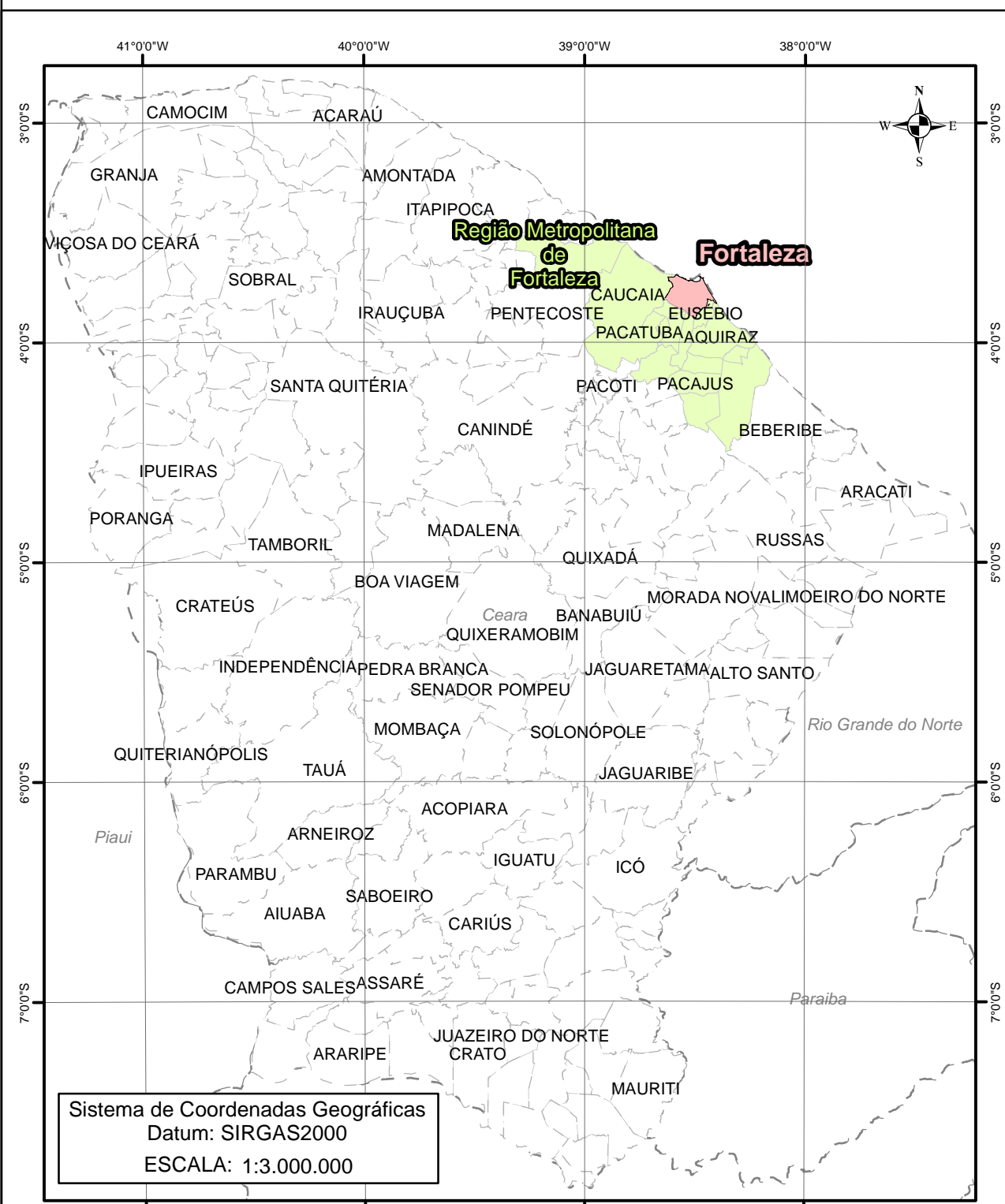
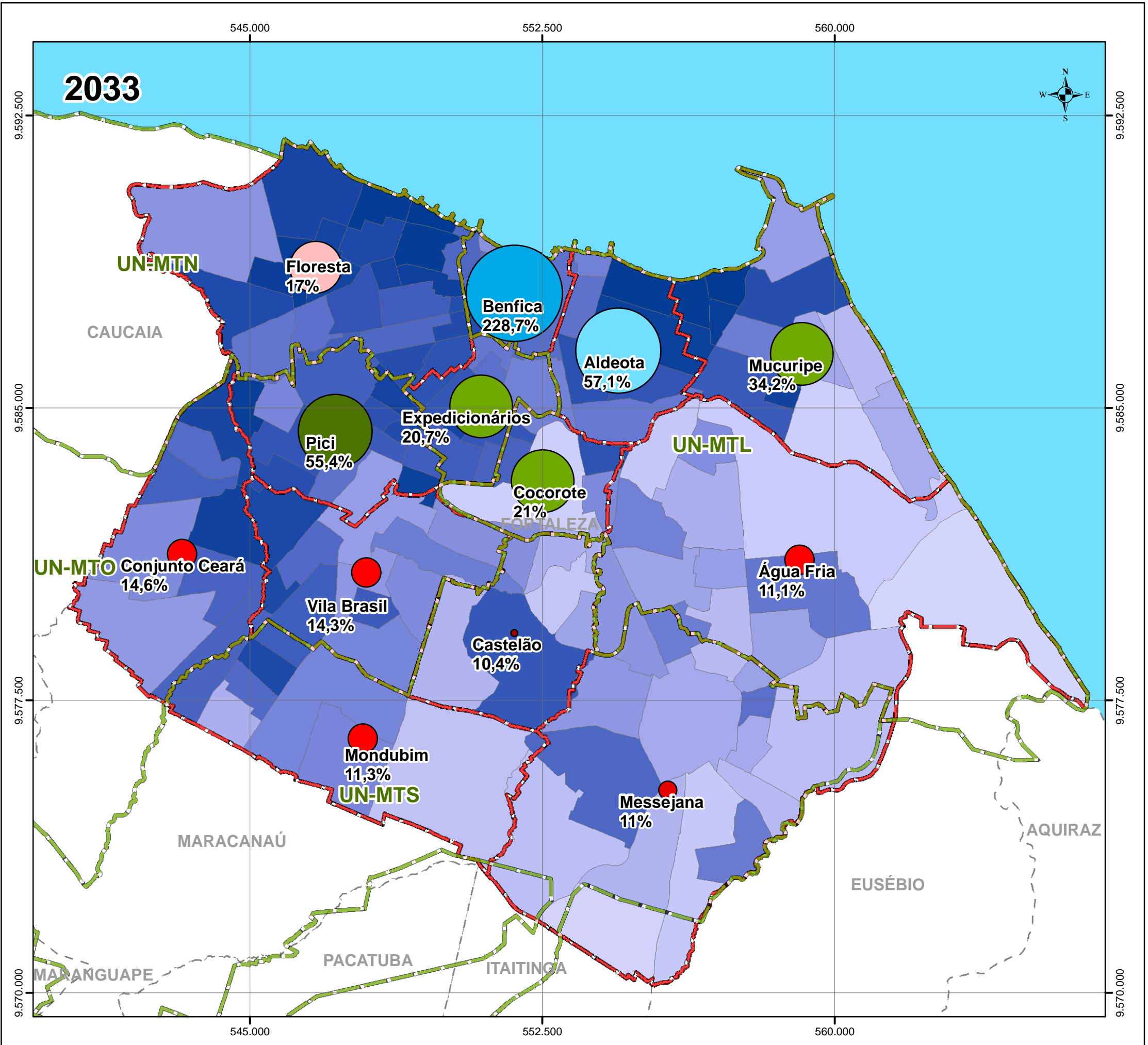
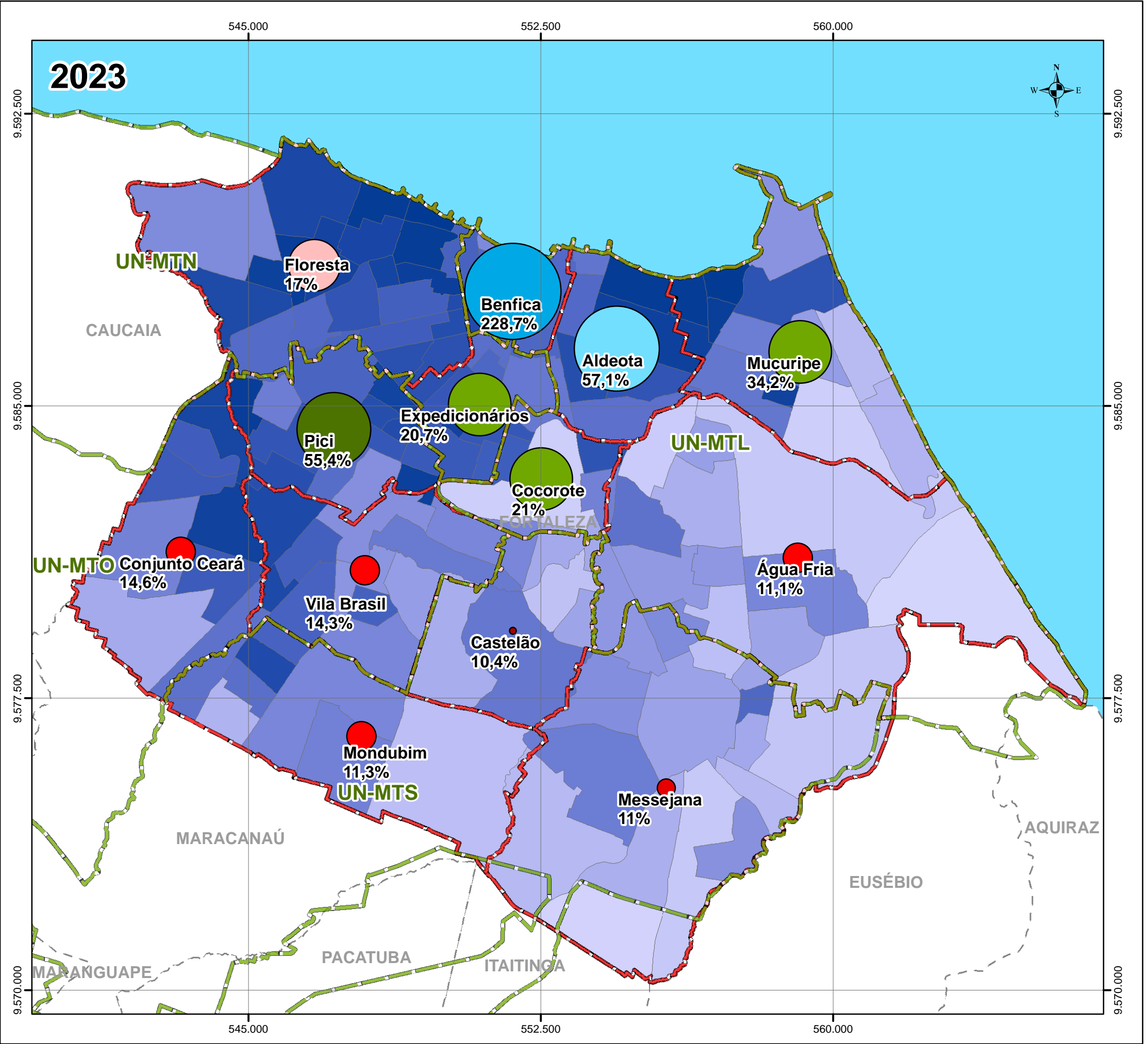
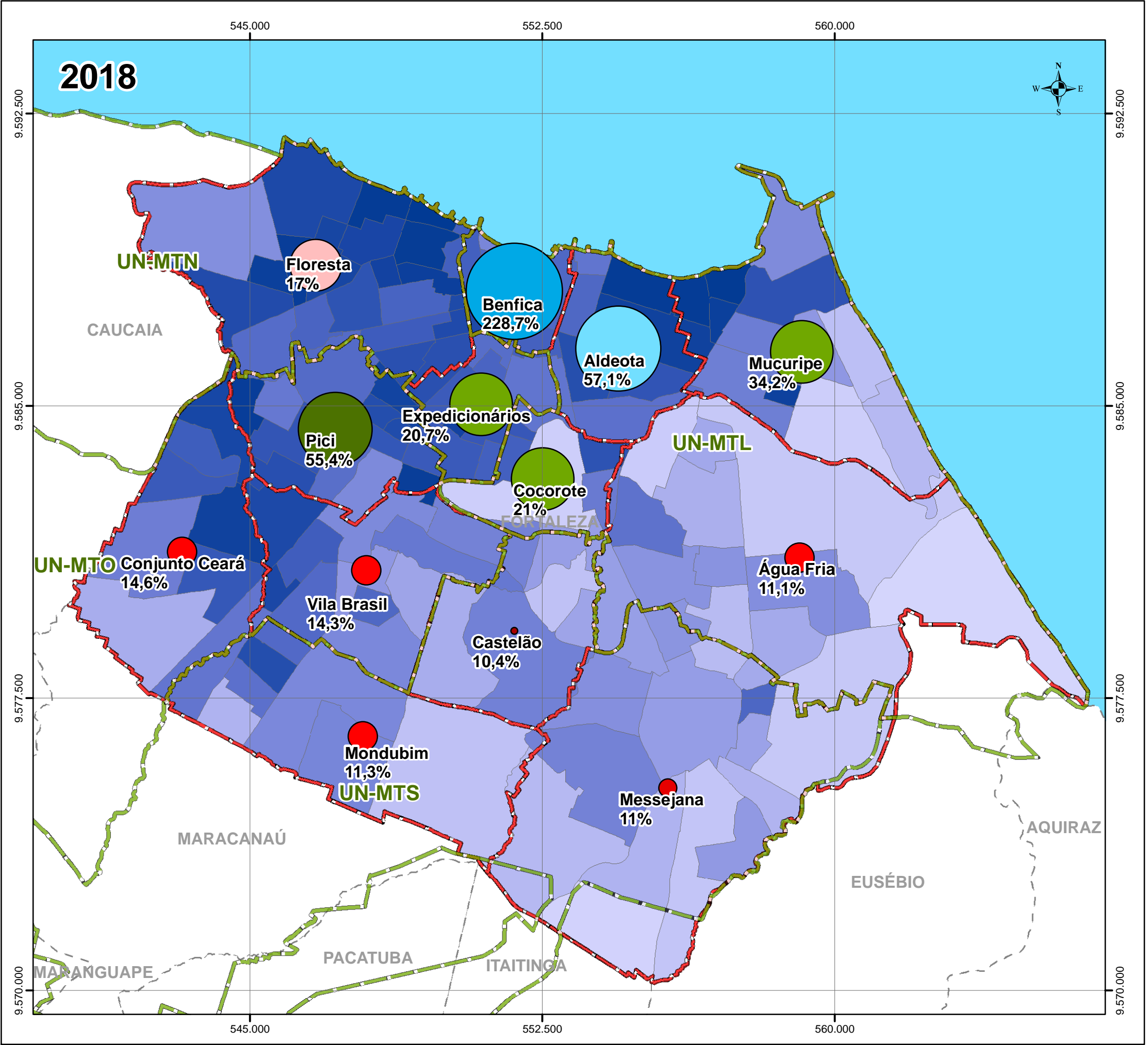
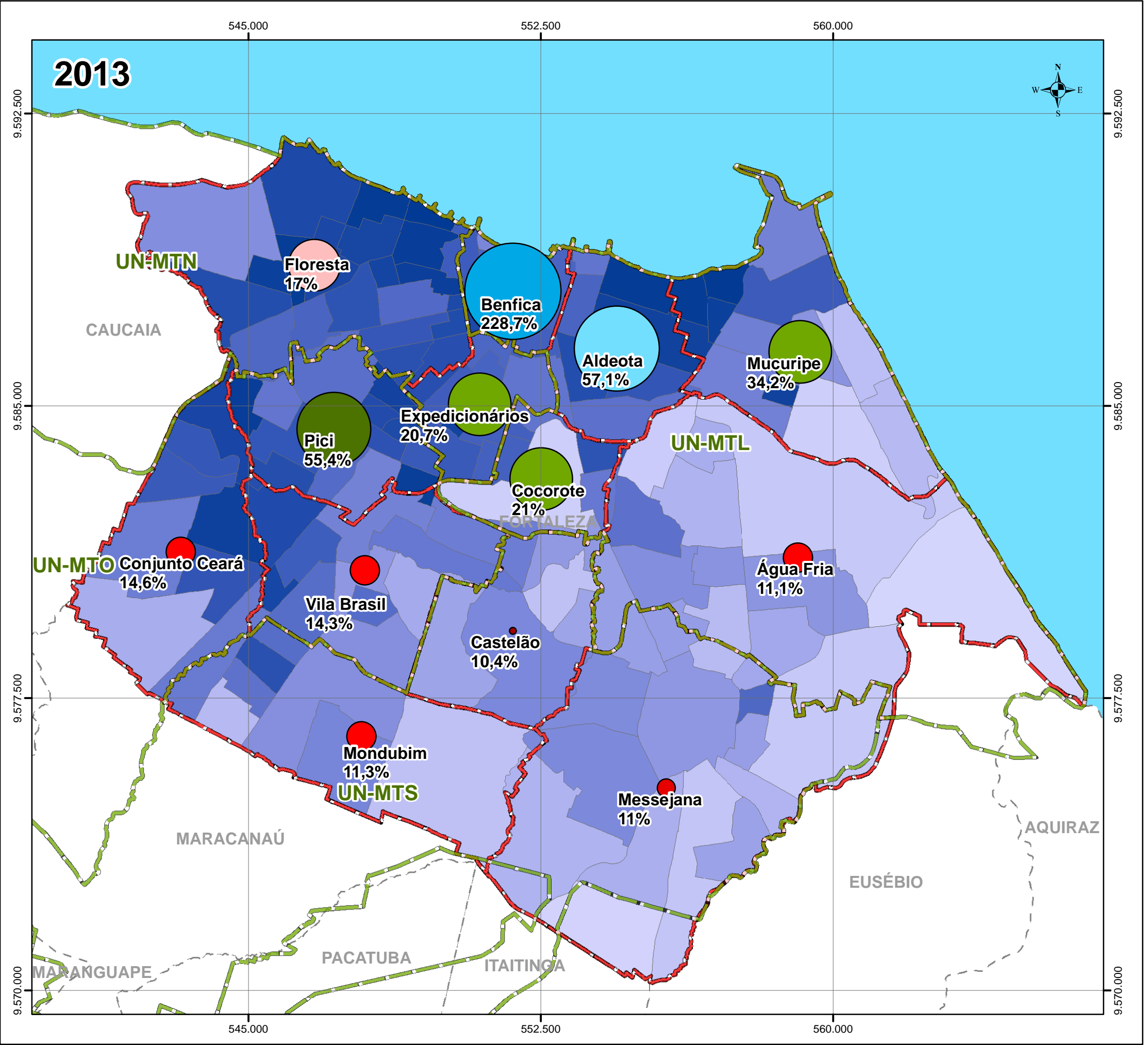
Fonte: Acquatool Consultoria.

**Tabela 2.20. Demanda máxima diária por setor de abastecimento.**

Bairro	Demanda (L/s)				
	2013	2018	2023	2028	2033
Água Fria	636,52	691,26	735,16	778,12	830,55
Aldeota	595,22	611,24	614,95	617,48	622,44
Benfica	201,09	202,55	201,65	201,13	202,13
Castelão	319,20	355,55	384,40	412,68	442,60
Cocórote	161,27	164,36	164,53	164,76	166,01
Conjunto Ceará	737,63	768,82	786,33	805,16	830,17
Expedicionários	320,16	324,70	323,62	322,58	323,43
Floresta	1.494,43	1.539,67	1.553,04	1.563,40	1.579,79
Messejana	763,90	836,51	892,42	947,15	1.006,19
Mondubim	516,47	564,73	599,44	630,62	661,47
Mucuripe	641,77	688,23	719,21	747,98	778,75
Pici	605,62	617,83	619,03	620,41	625,60
Vila Brasil	660,23	696,82	718,77	738,64	760,62
Restante do Sistema Integrado	1.558,88	1.643,93	1.696,26	1.745,77	1.803,53
<b>Total</b>	<b>9.212,38</b>	<b>9.706,21</b>	<b>10.008,81</b>	<b>10.295,89</b>	<b>10.633,27</b>

Fonte: Acquatool Consultoria.

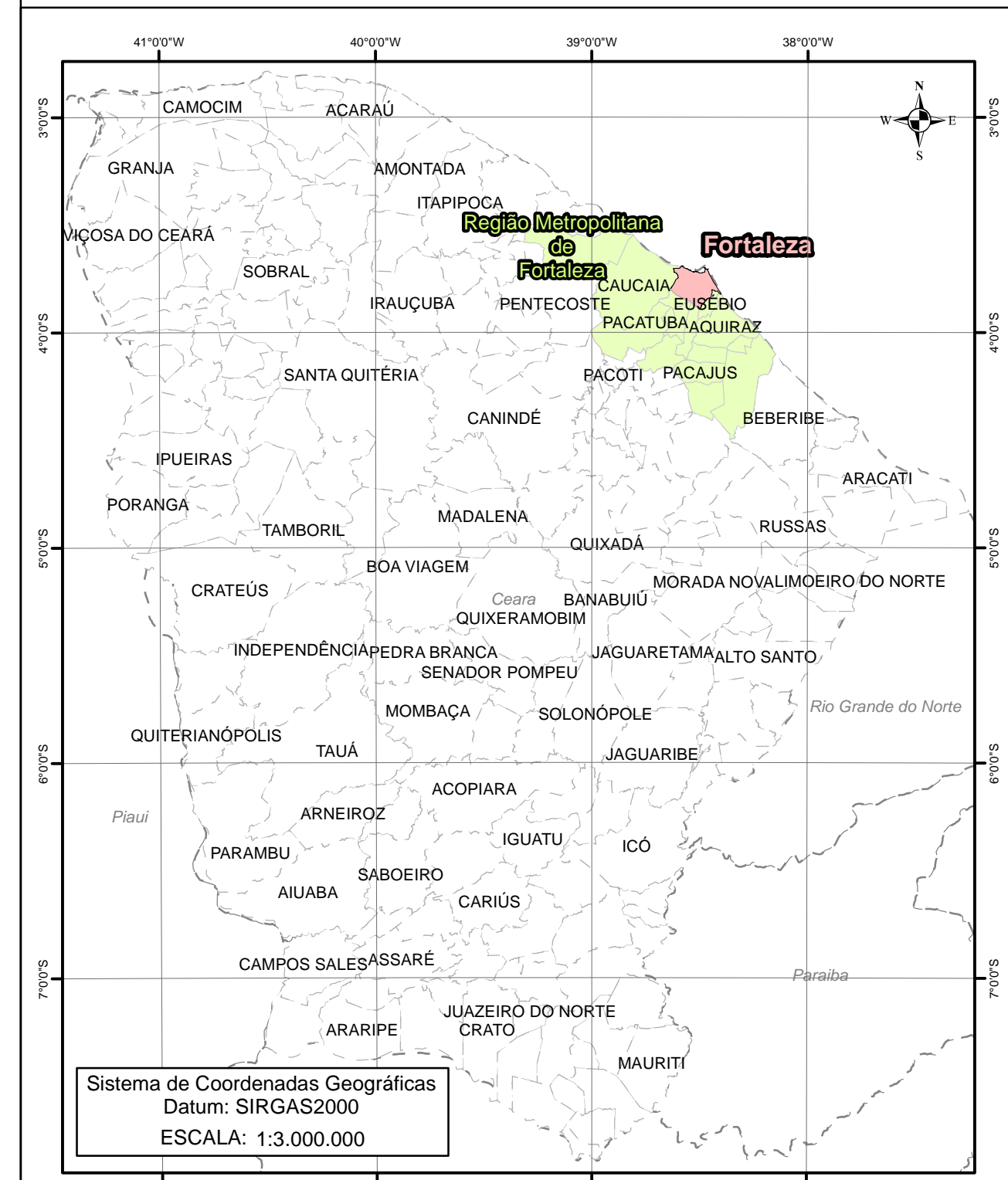
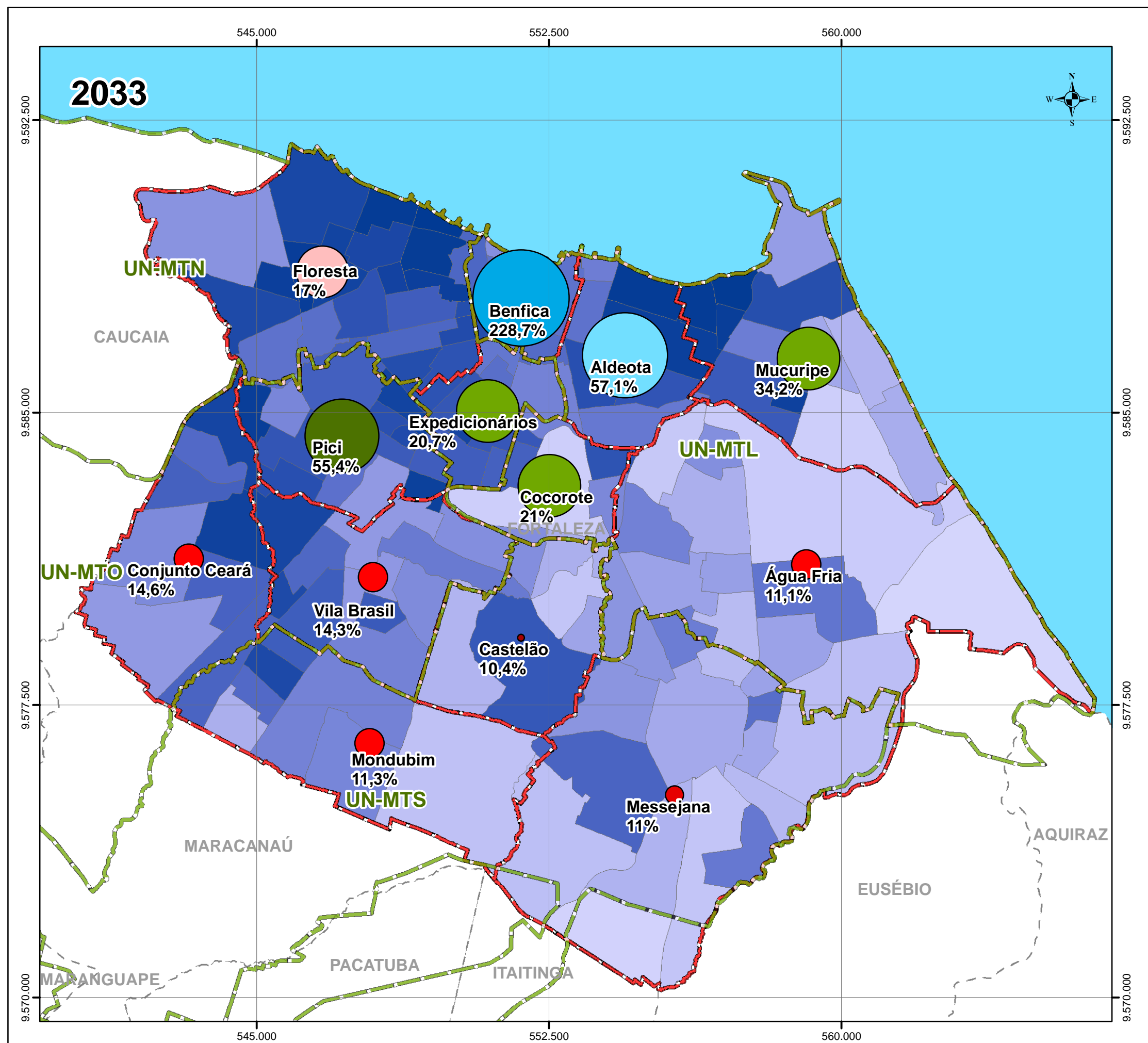
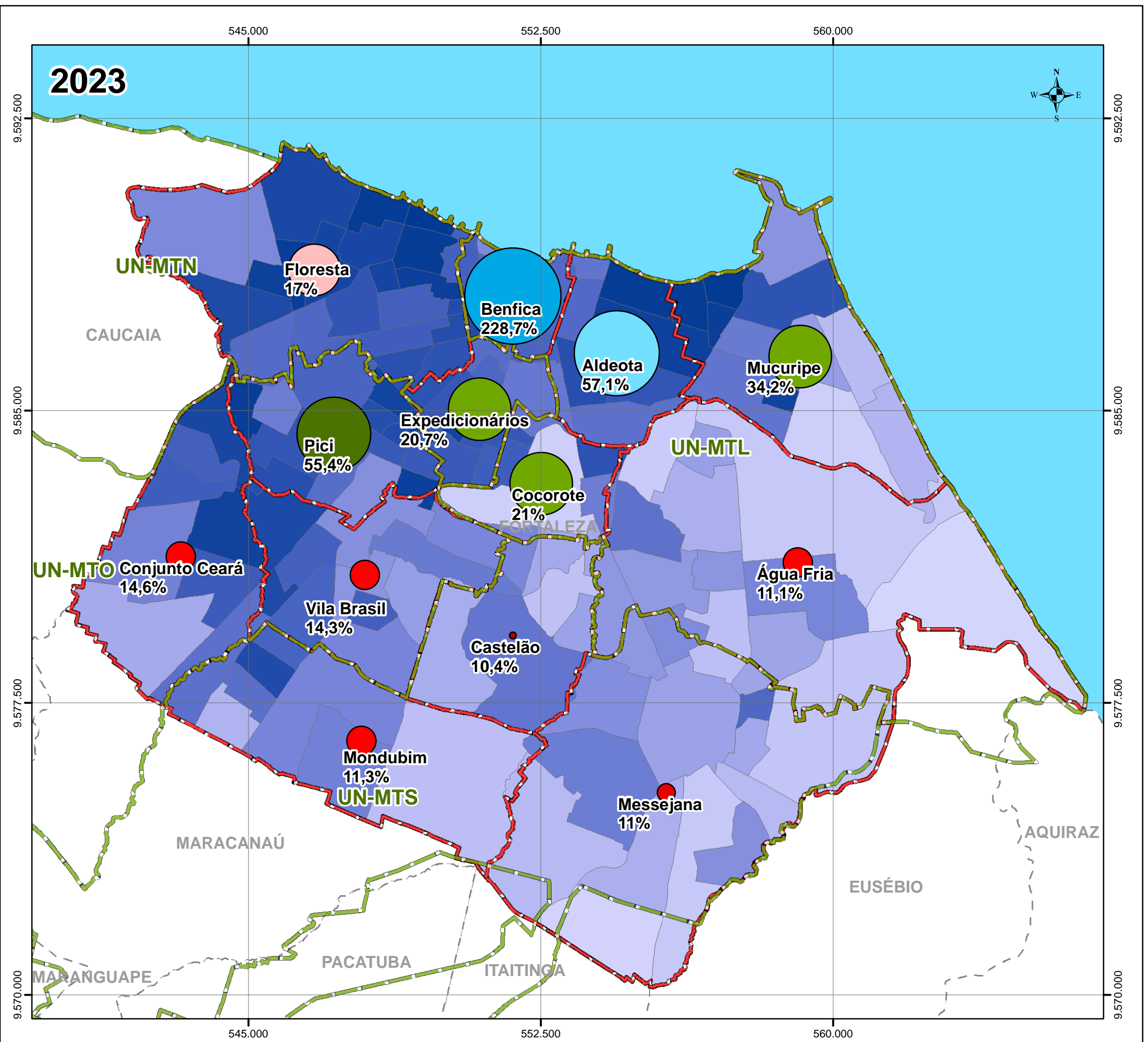
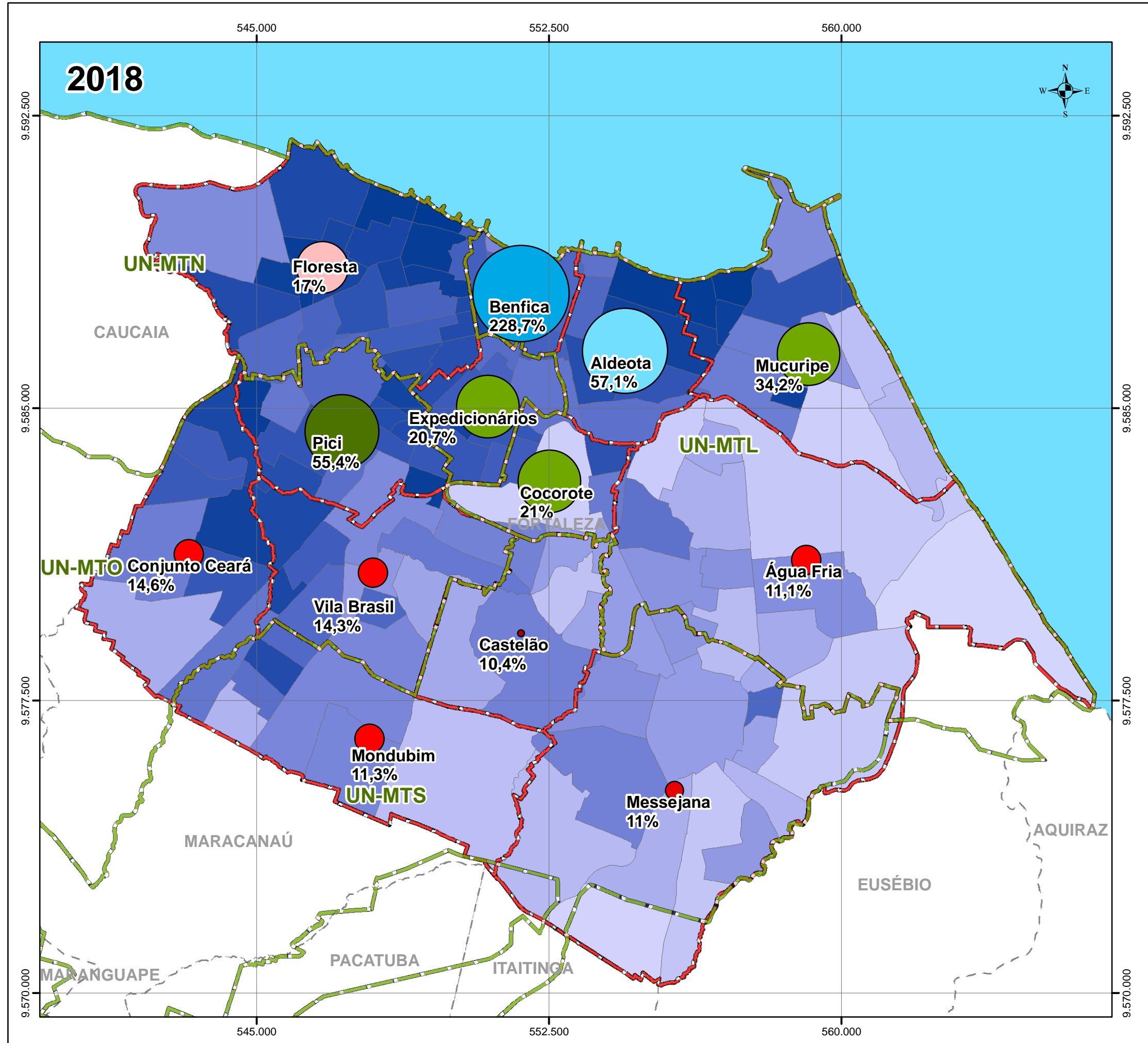
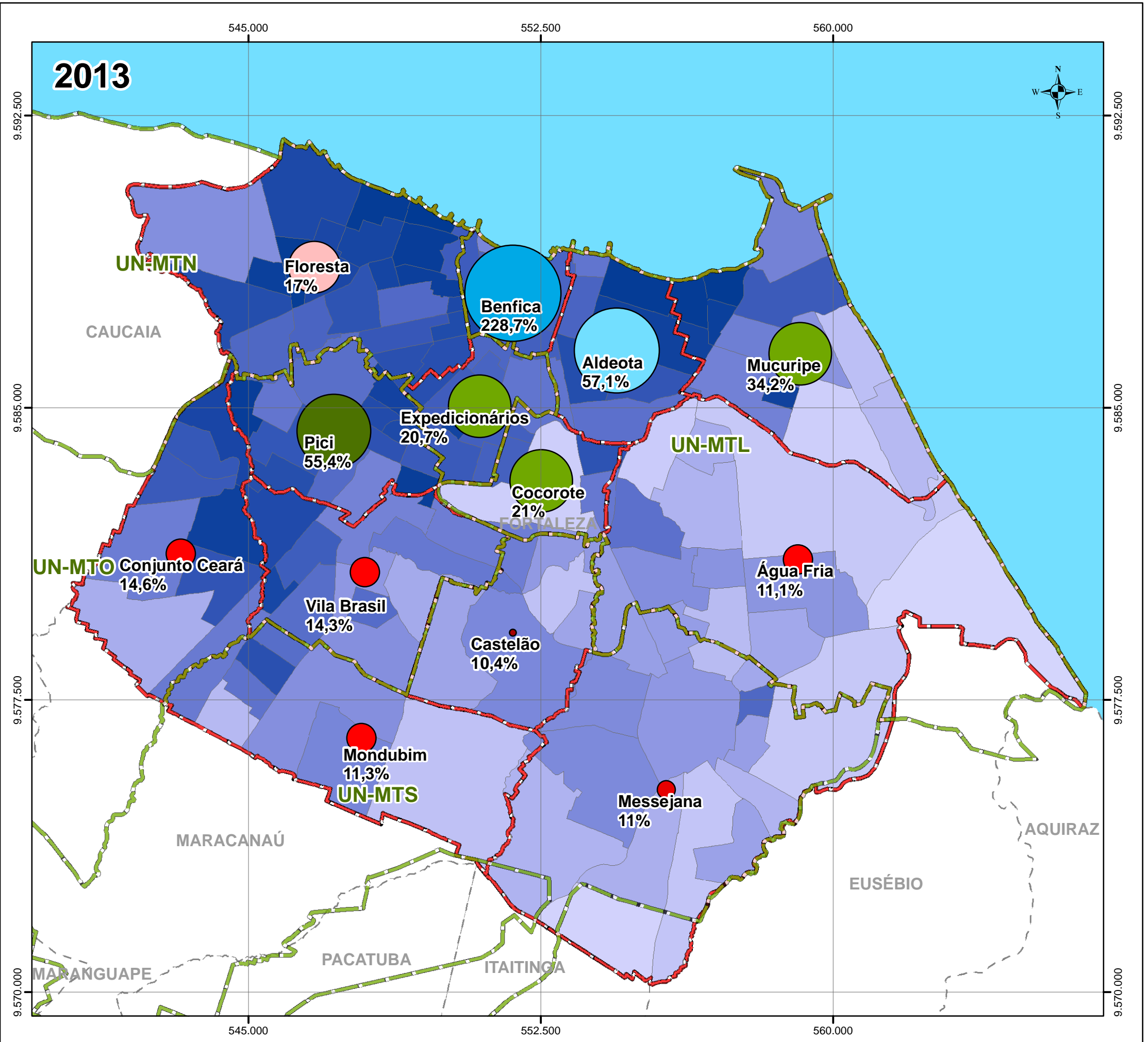




Sistema de Coordenadas: UTM 24S  
Datum: SIRGAS2000

Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos do censo demográfico do IBGE (2010), associados a dados dos serviços de abastecimento de água da cidade de Fortaleza (CAGECE), com projeções relacionadas aos serviços de abastecimento





**Legenda**

- Unidades de Negócios (CAGECE)
- Limites dos Setores de Abastecimento
- Divisão Municipal
- Demanda Média por Bairro (m³/dia/ha)

Demanda Média por Bairro (m³/dia/ha)
0,1 - 5,0
5,1 - 10,0
10,1 - 20,0
20,1 - 30,0
30,1 - 40,0
40,1 - 50,0
50,1 - 63,0

Percentual dos Volumes de Reserva em relação a vazão do dia de maior consumo (%)

Percentual dos Volumes de Reserva em relação a vazão do dia de maior consumo (%)
57,6% - 228,7%
56,1% - 57,5%
34,3% - 56%
20,1% - 34,2%
17,1% - 20%
14,7% - 17%
11,1% - 14,6%
10,5% - 11%
10,4%

Sistema de Coordenadas: UTM 24S  
Datum: SIRGAS2000

Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos do censo demográfico do IBGE (2010), associados a dados dos serviços de abastecimento de água da cidade de Fortaleza (CAGECE), com projeções relacionadas aos serviços de abastecimento

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

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

Conteúdo: Demandas médias diárias por bairro para o horizonte de planejamento

FIGURA: 2.5. ESCALA: 1:100.000 DATA: NOVEMBRO/2013



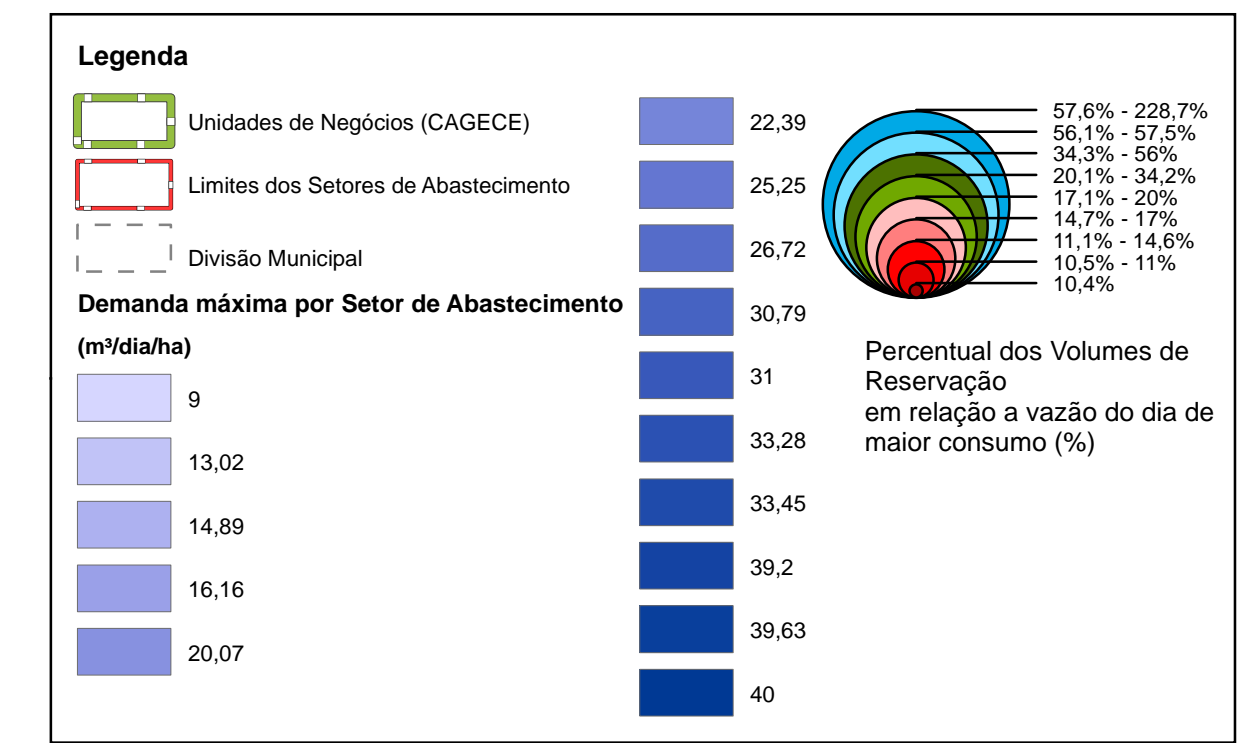
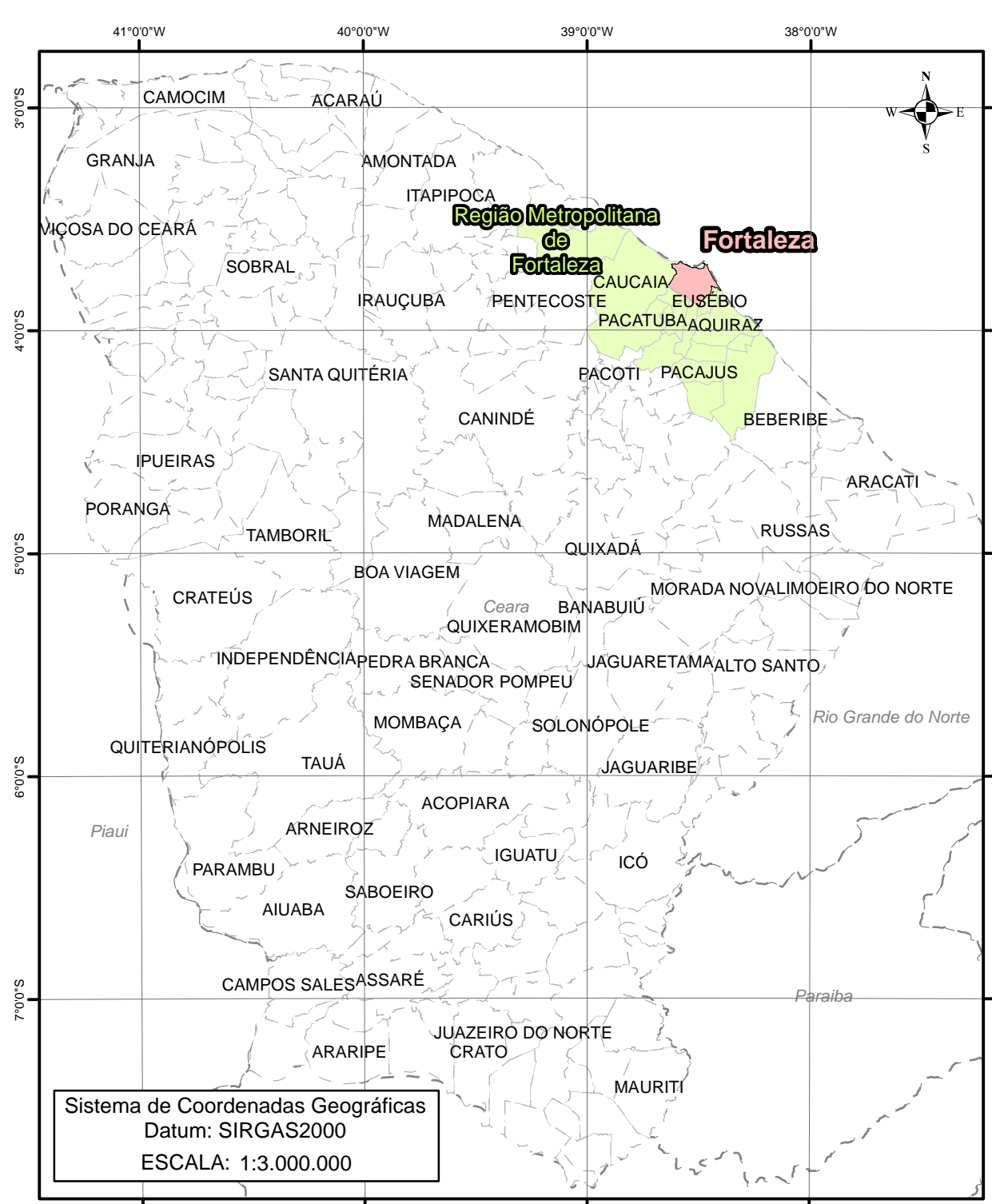
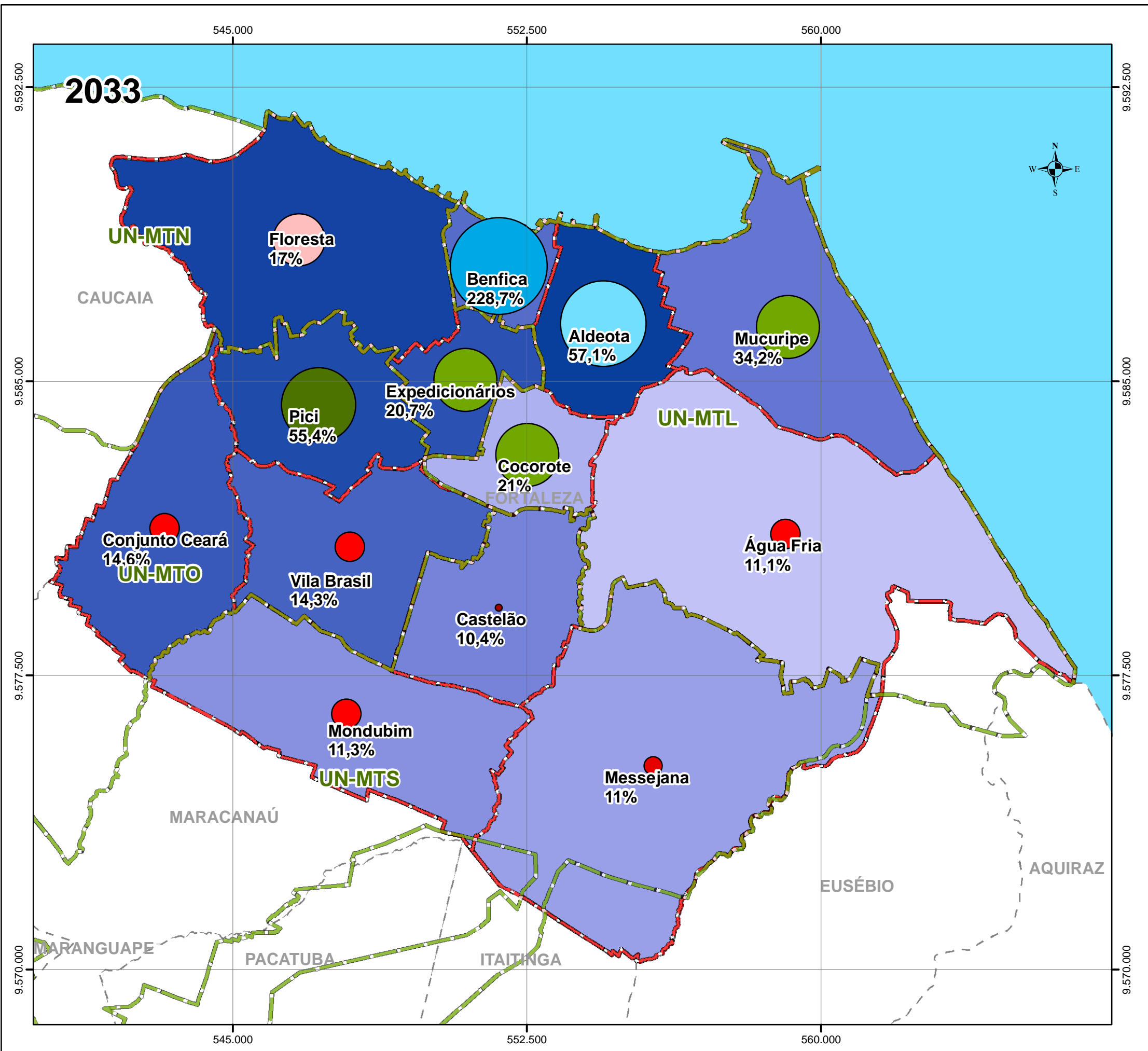
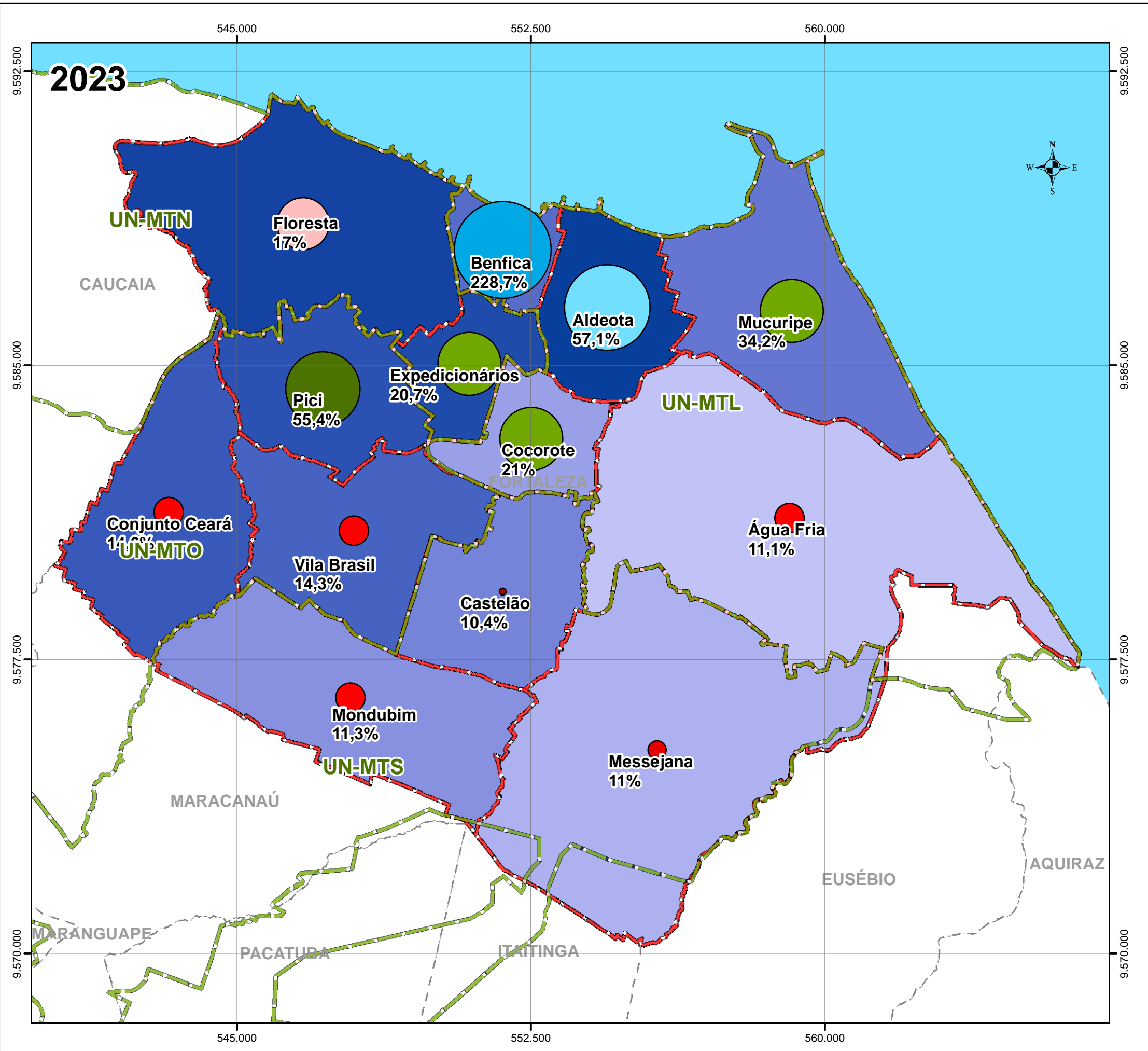
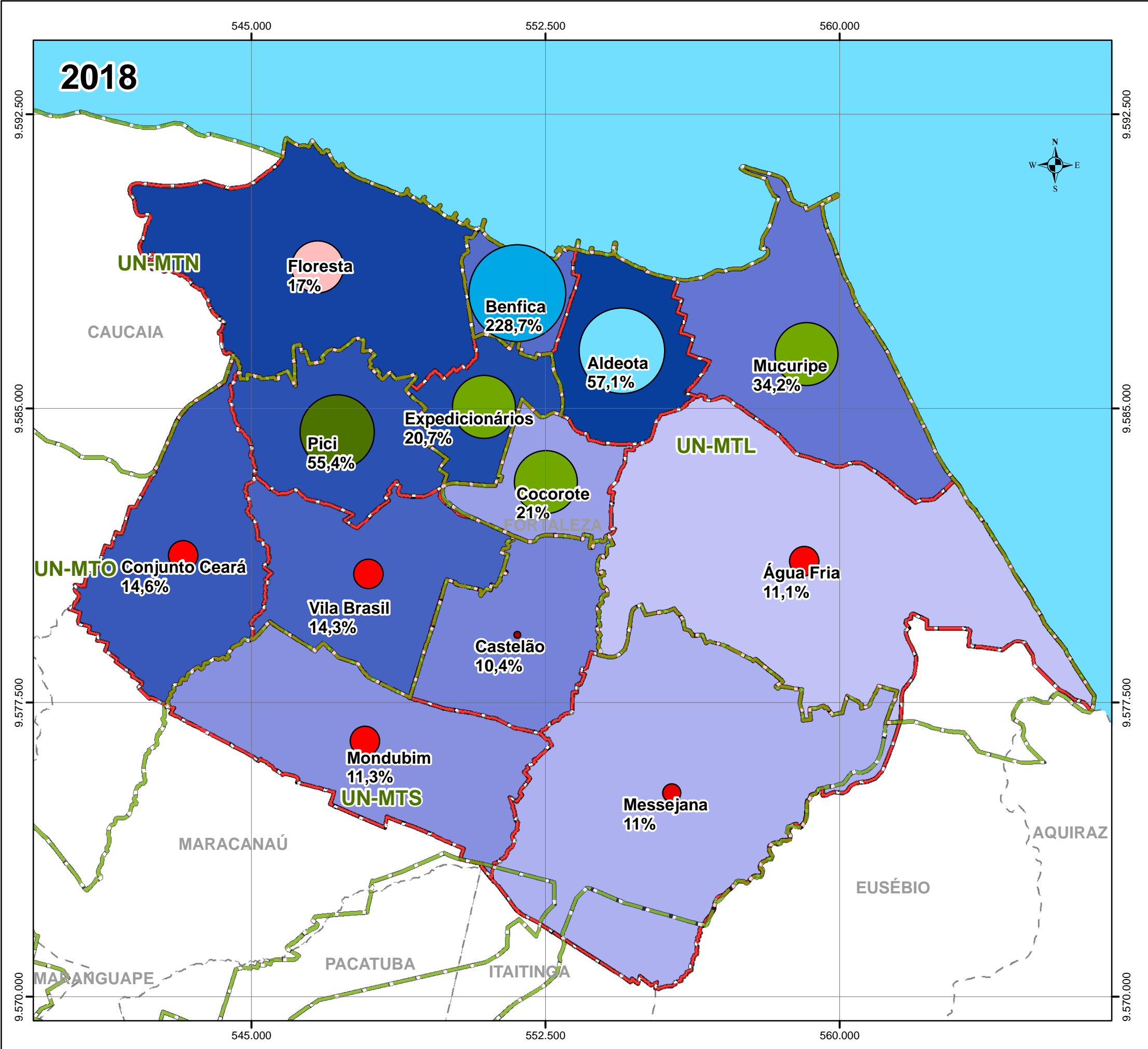
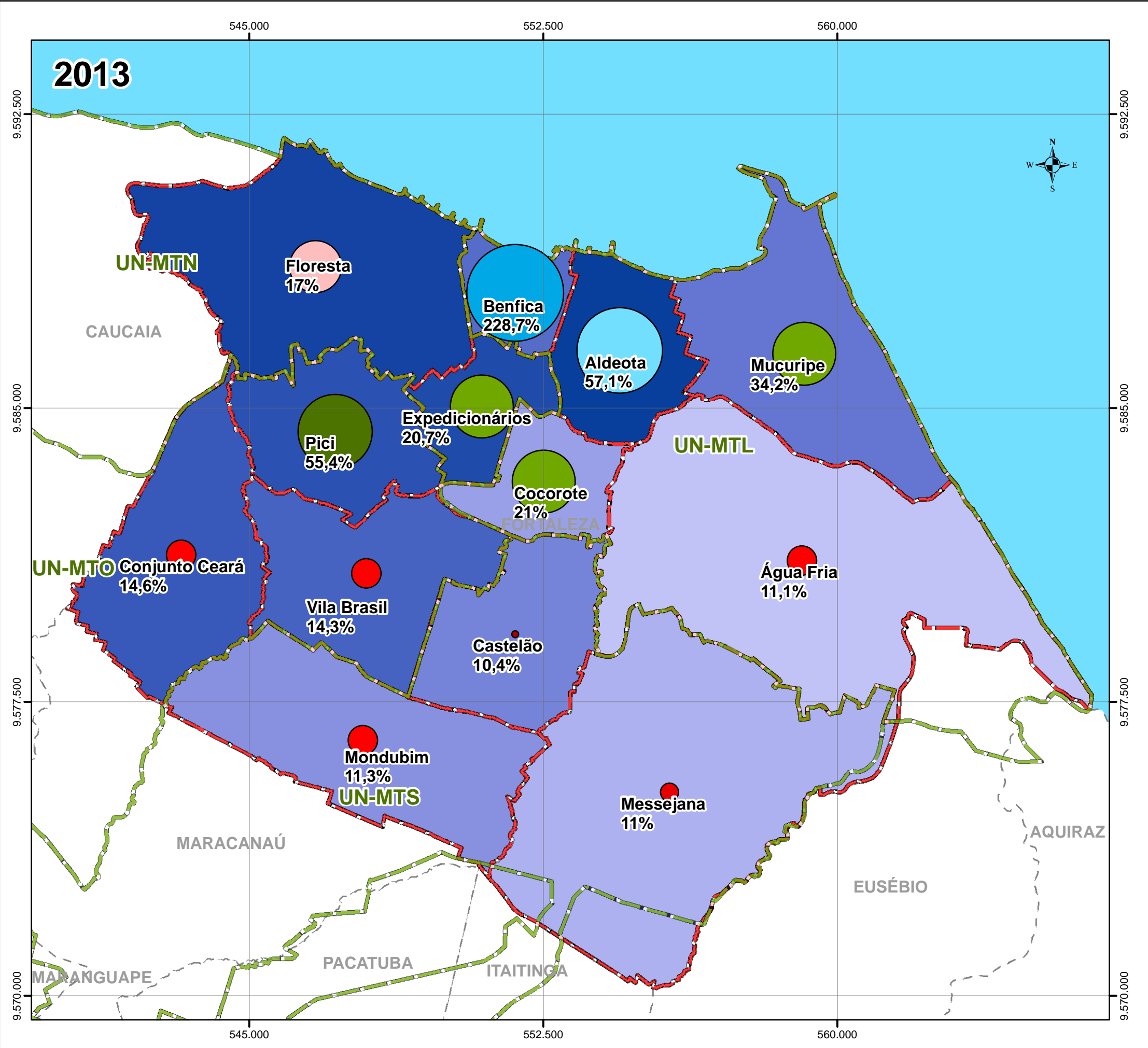
**Tabela 2.21. Demanda máxima horária por setor de abastecimento.**

Bairro	Demanda (L/s)				
	2013	2018	2023	2028	2033
Água Fria	954,78	1.036,90	1.102,74	1.167,18	1.245,82
Aldeota	892,83	916,85	922,43	926,22	933,65
Benfica	301,64	303,83	302,48	301,70	303,19
Castelão	478,79	533,33	576,60	619,02	663,91
Cocórote	241,91	246,54	246,79	247,14	249,02
Conjunto Ceará	1.106,44	1.153,24	1.179,50	1.207,74	1.245,25
Expedicionários	480,24	487,05	485,44	483,87	485,14
Floresta	2.241,64	2.309,51	2.329,56	2.345,11	2.369,69
Messejana	1.145,84	1.254,76	1.338,63	1.420,72	1.509,28
Mondubim	774,70	847,09	899,16	945,93	992,21
Mucuripe	962,65	1.032,34	1.078,82	1.121,98	1.168,13
Pici	908,43	926,74	928,55	930,61	938,39
Vila Brasil	990,35	1.045,23	1.078,15	1.107,96	1.140,93
Restante do Sistema Integrado	2.338,32	2.465,89	2.544,39	2.618,66	2.705,29
<b>Total</b>	<b>13.818,57</b>	<b>14.559,31</b>	<b>15.013,22</b>	<b>15.443,84</b>	<b>15.949,90</b>

Fonte: Acquatool Consultoria.

Observa-se na Tabela 2.19 que a demanda média atual do sistema integrado é de 7,68 m<sup>3</sup>/s, atingindo um valor máximo de 8,86 m<sup>3</sup>/s ao final do horizonte de planejamento de 20 anos. Já na Tabela 2.20, observa-se que a demanda máxima diária atual do sistema integrado é de 9,21 m<sup>3</sup>/s, atingindo um valor máximo de 10,63 m<sup>3</sup>/s ao final do horizonte de planejamento de 20 anos. Em relação à demanda máxima horária, as informações apresentadas na Tabela 2.21 mostram que a demanda máxima horária atual do sistema integrado é de 13,82 m<sup>3</sup>/s, atingindo um valor máximo de 15,95 m<sup>3</sup>/s ao final do horizonte de planejamento de 20 anos.





Sistema de Coordenadas: UTM 24S  
Datum: SIRGAS2000

Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos do censo demográfico do IBGE (2010), associados a dados dos serviços de abastecimento de água da cidade de Fortaleza (CAGECE), com projeções relacionadas aos serviços de abastecimento

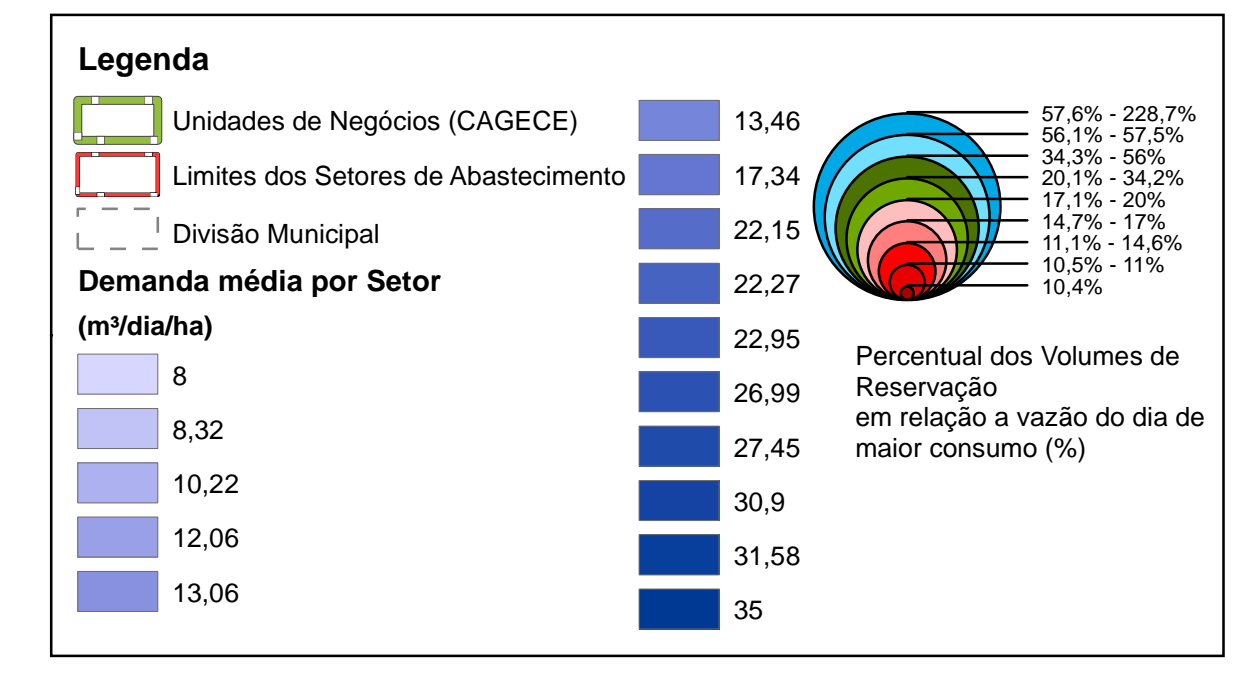
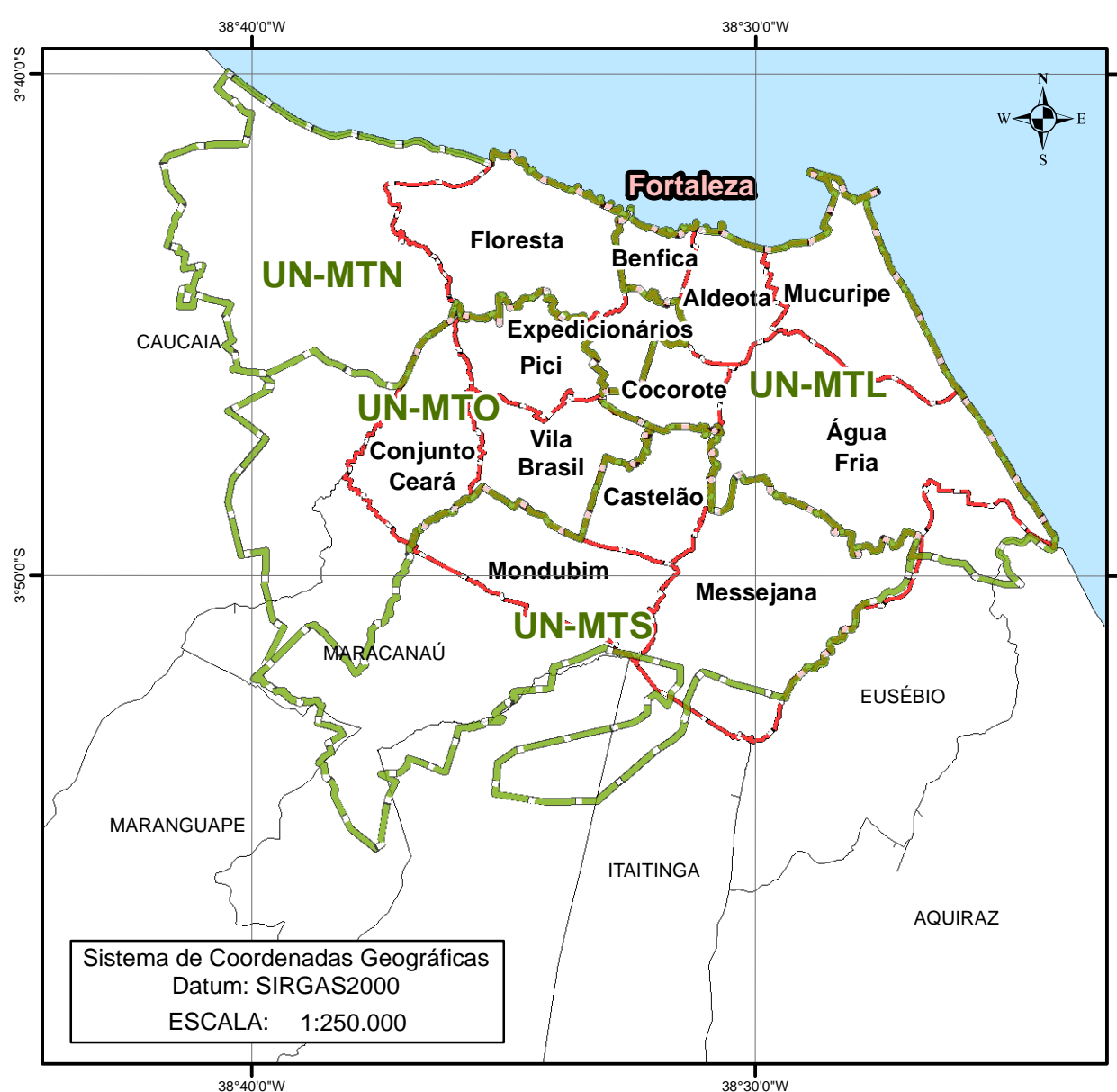
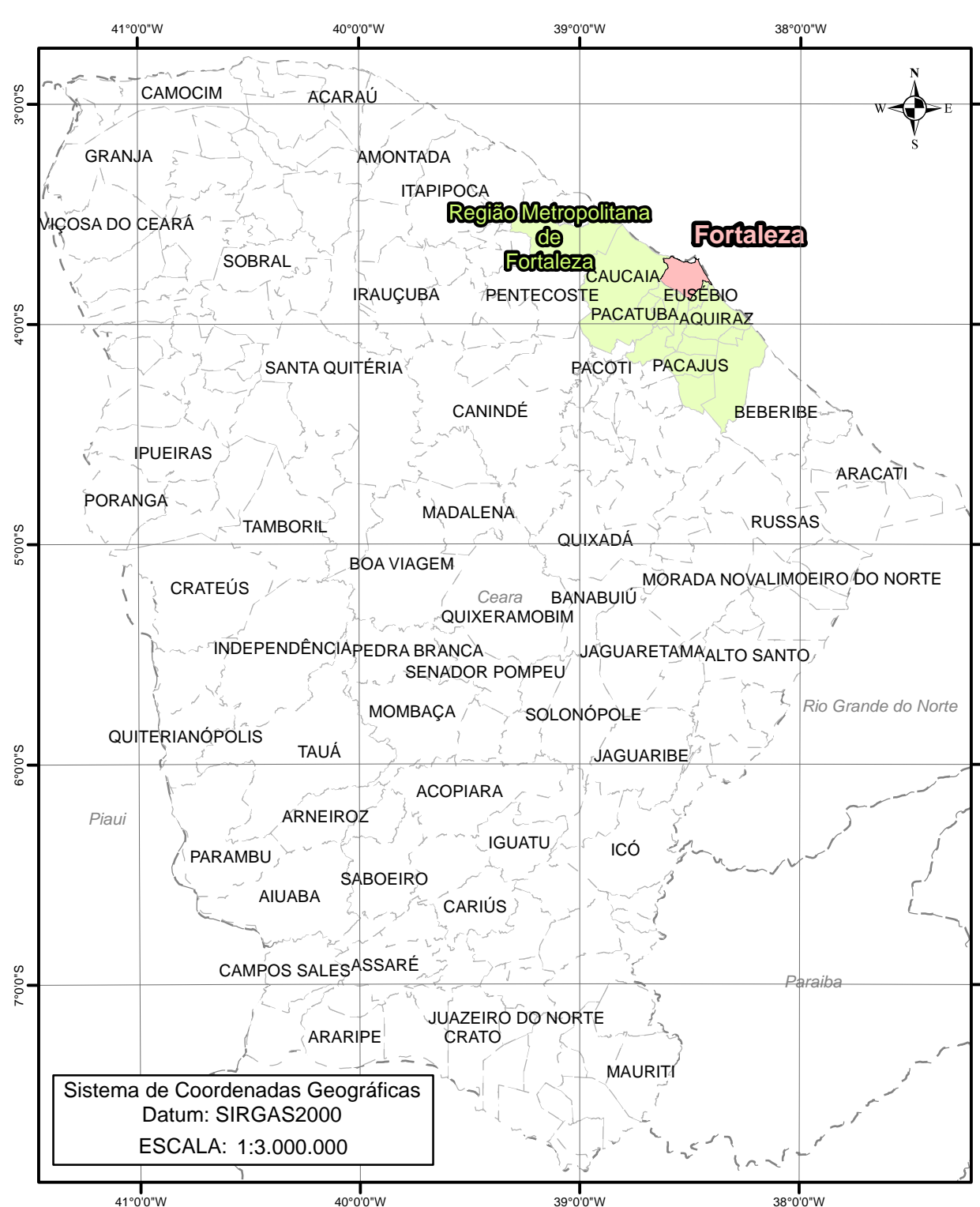
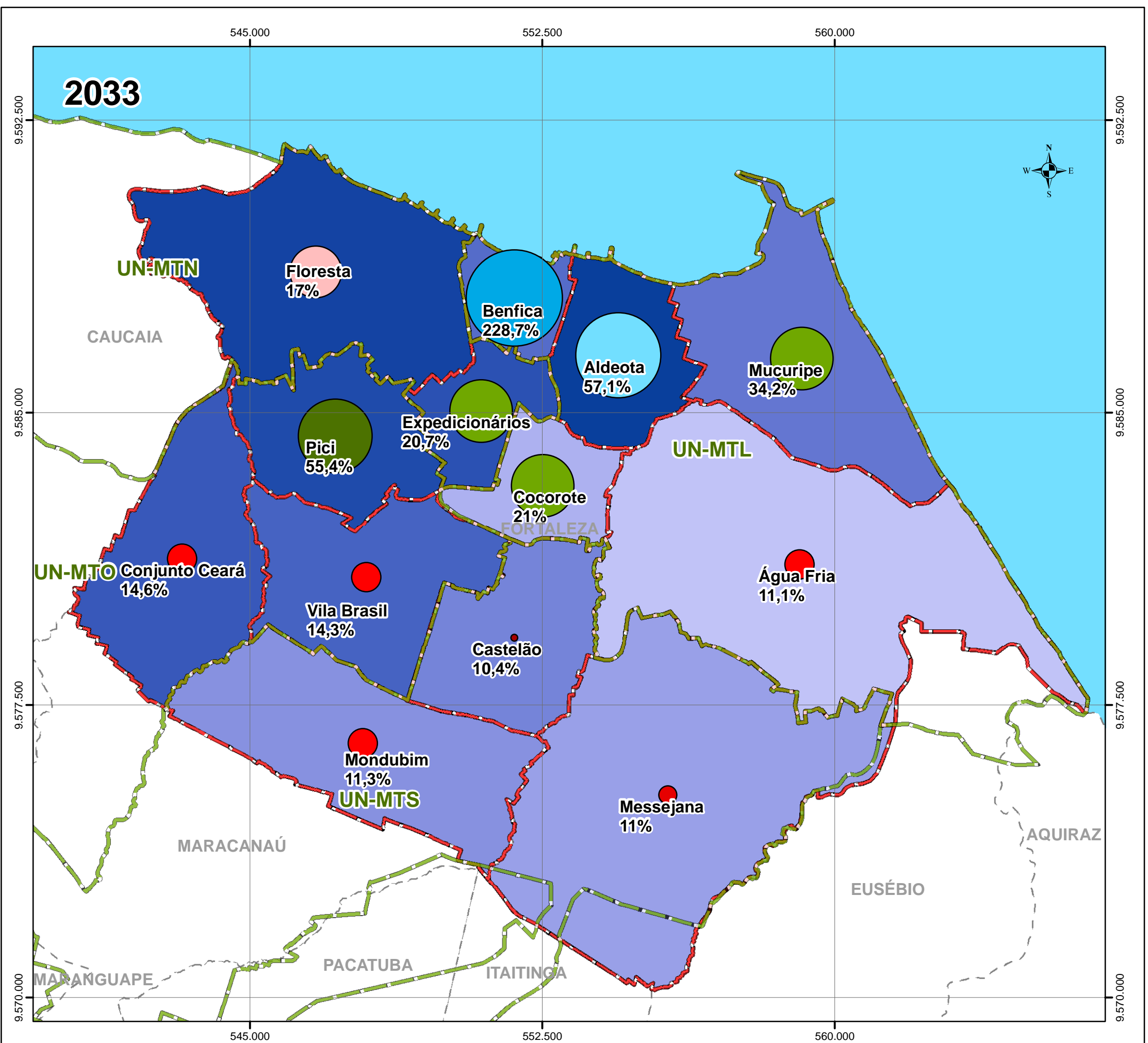
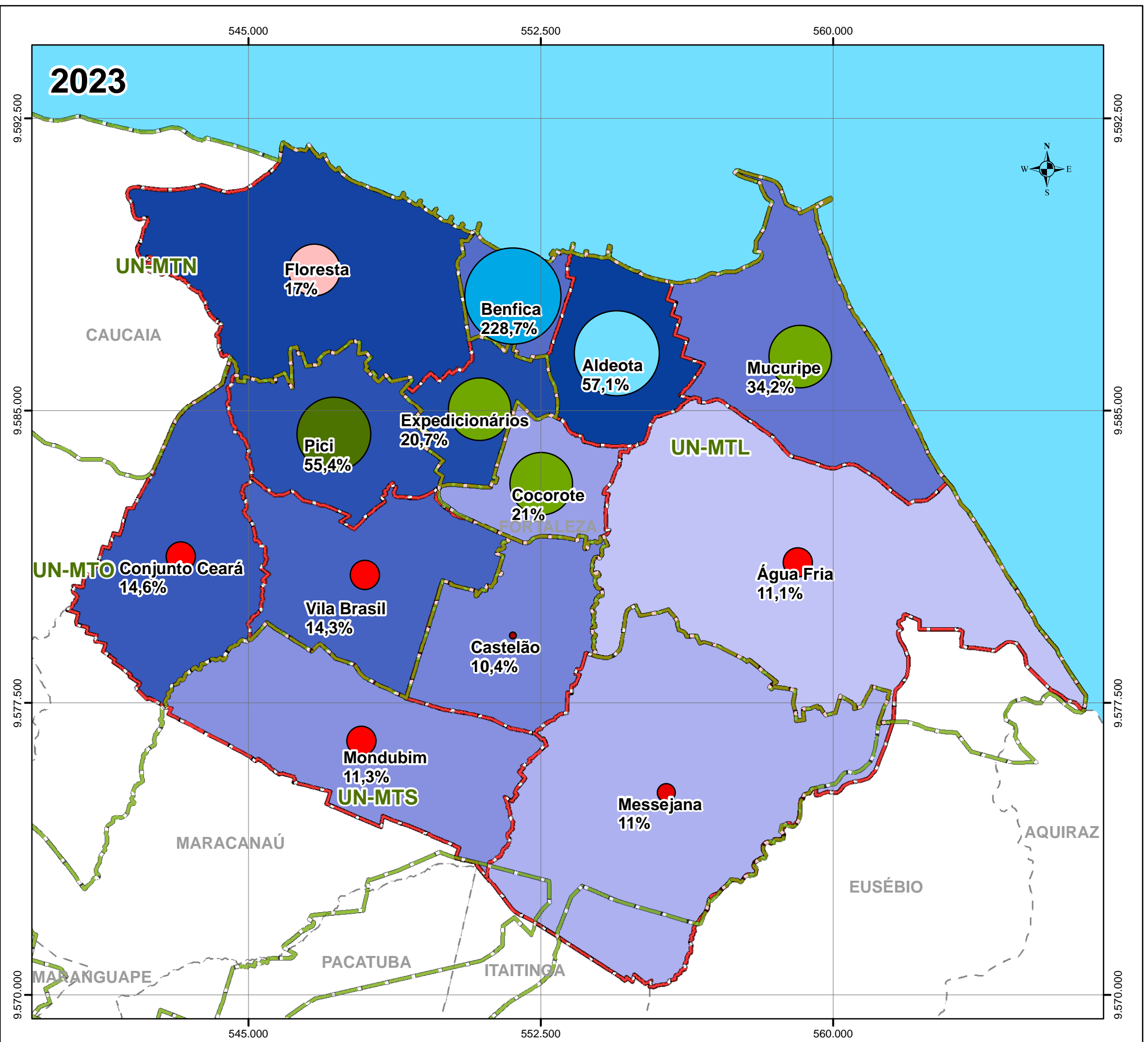
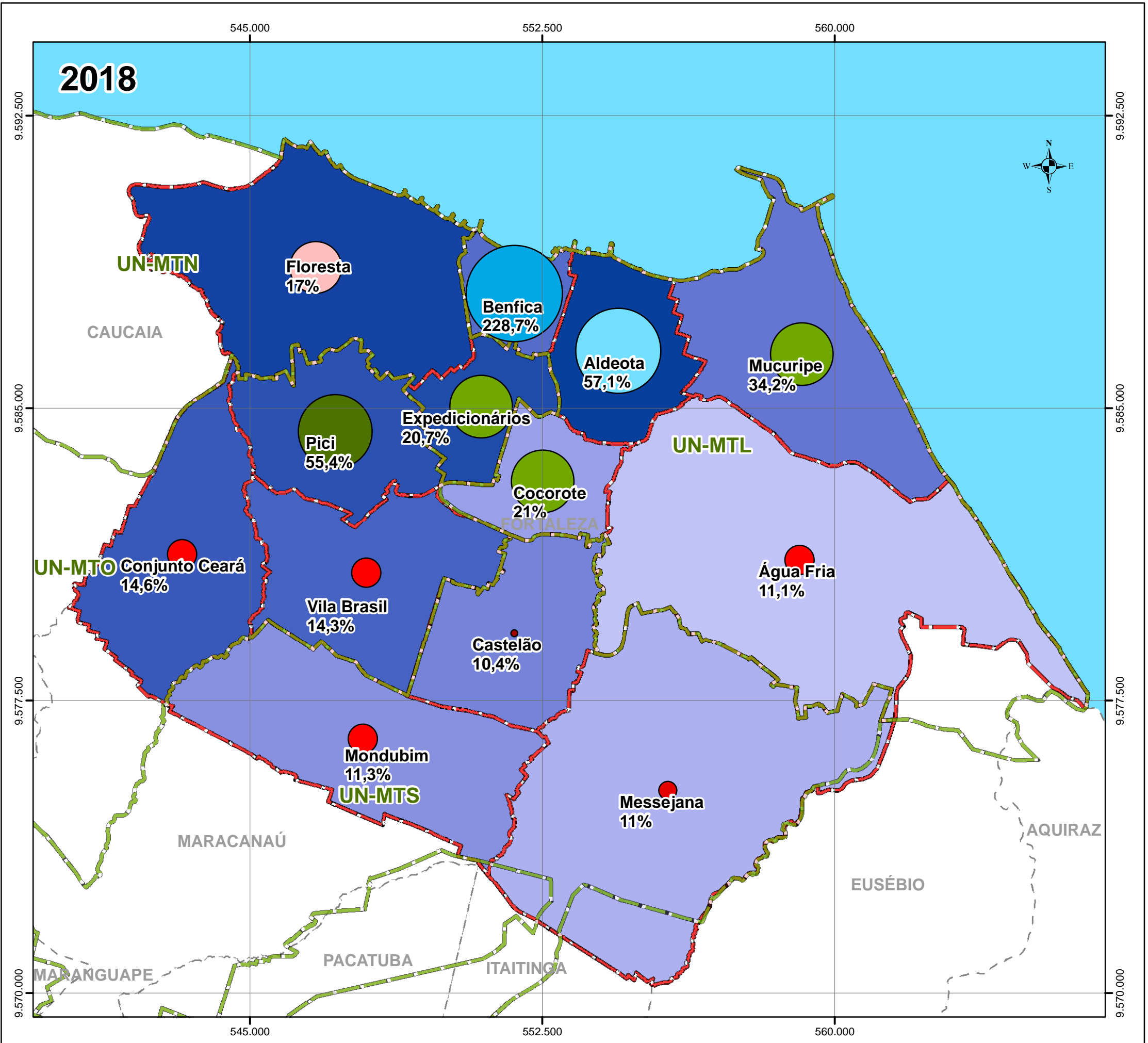
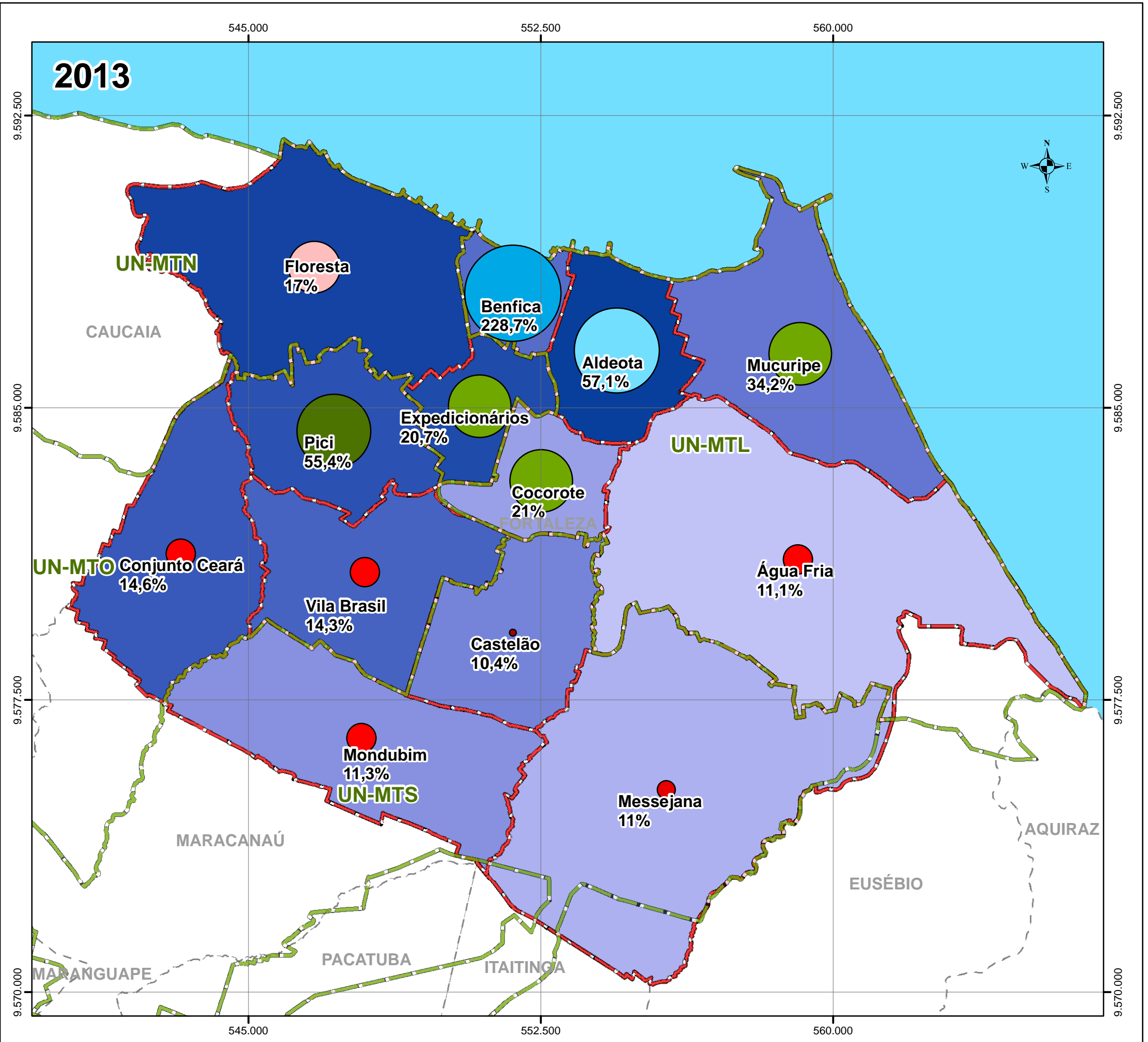


Plano de Saneamento Básico do Município de Fortaleza

Demandas máximas diárias por setor de abastecimento para os horizontes de planejamento

FIGURA: 2.8. ESCALA: 1:100.000 DATA: NOVEMBRO/2013





Sistema de Coordenadas: UTM 24S  
Datum: SIRGAS2000

Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos do censo demográfico do IBGE (2010), associados a dados dos serviços de abastecimento de água da cidade de Fortaleza (CAGECE), com projeções relacionadas aos serviços de abastecimento



### **2.2.2. Caracterização e quantificação do déficit a curto, médio e longo prazo**

O presente item tem por objetivo caracterizar e quantificar o déficit atual, de curto, médio e longo prazo (horizontes de 5,10 e 20 anos – 2013, 2018, 2023 e 2033) do Sistema Integrado de Fortaleza.

Para caracterização do déficit hídrico de um sistema, faz-se necessária a análise da oferta e a demanda de água durante o período analisado. O Capítulo 03 do presente relatório, em seu item 3.2, faz uma descrição das Estações de Tratamento de Água existentes no Sistema Integrado de Fortaleza, descrevendo e quantificando as capacidades das mesmas. Já o Capítulo 02, em seu item 2.2.1, apresenta as demandas setorizadas de água do município de Fortaleza, na situação atual e para os horizontes de curto, médio e longo prazo (2013, 2018, 2023 e 2033).

Como forma de apresentar cenários alternativos para a demanda do Sistema Integrado, foi considerado, além do estudo de demandas por faixas salariais, já citado, um consumo *per capita* médio sem perdas para o sistema de 145 L/hab.dia, compatível com sistemas de mesmo porte, e foram calculadas projeções de demandas máximas diárias para os anos do horizonte de planejamento com perdas de longo prazo que alcançassem 32% e 25%, respectivamente.

Conforme exposto no Capítulo 03, o Sistema Integrado de Fortaleza possui atualmente uma capacidade máxima de tratamento de água de 11,5 m<sup>3</sup>/s, considerando a ETA Gavião e ETA Oeste - 1ª Etapa operando com suas respectivas capacidades máximas, composto de 10,0 m<sup>3</sup>/s da ETA Gavião e 1,5 m<sup>3</sup>/s da ETA Oeste 1ª Etapa.

Caso sejam consideradas as vazões de tratamento médias das duas ETA's, o sistema possuirá capacidade de atender uma demanda de água tratada de aproximadamente 9,5 m<sup>3</sup>/s, composto de 8,3 m<sup>3</sup>/s da ETA Gavião e 1,2 m<sup>3</sup>/s da ETA Oeste 1ª. Etapa.

Entretanto, considerando a capacidade modular das ETA's, o sistema atinge uma capacidade de produção de água tratada de aproximadamente 8,97 m<sup>3</sup>/s, composto de 7,8 m<sup>3</sup>/s da ETA Gavião e 1,17 m<sup>3</sup>/s da ETA Oeste 1ª. Etapa.

Salienta-se que atualmente se encontra em implantação a 2ª. Etapa da ETA Oeste, que irá reforçar o abastecimento de água tratada do Sistema Integrado de Fortaleza, conforme descrito no Capítulo 03.

Após a conclusão da 2ª. Etapa, caso sejam consideradas as vazões de tratamento médias das duas ETA's, o sistema possuirá capacidade de atender uma demanda de água tratada de aproximadamente 12,5 m³/s, composto de 8,3 m³/s da ETA Gavião e 4,2 m³/s da ETA Oeste 1ª. e 2ª. Etapas.

Entretanto, se consideramos a capacidade modular das ETA's, o sistema possuirá capacidade de atender uma demanda de água tratada de aproximadamente 11,7 m³/s, composta de 7,8 m³/s da ETA Gavião e 3,9 m³/s da ETA Oeste 1ª. e 2ª. Etapas.

Segundo os cenários de ofertas e demandas contemplados neste estudo, apresentados na Tabela 2.22 e na Figura 2.9, para qualquer uma das projeções estudadas (9,2 -9,4m³/s) ocorrem déficits que se manifestam na atualidade ou em curto prazo para qualquer tipo de projeção da demanda. A tabela 2.23 apresenta um resumo dos déficits calculados para cada horizonte.

**Tabela 2.22. Demandas e ofertas do Sistema Integrado de Fortaleza.**

Cenários de Oferta e Demanda	Vazão (L/s)			
	2013	2018	2023	2033
Oferta ETA Gavião Modular + ETA oeste 1a. Etapa	8.970	8.970	8.970	8.970
Oferta ETA Gavião Qmed + ETA Oeste 1a. Etapa	9.545	9.545	9.545	9.545
Oferta ETA Gavião Modular + ETA oeste 1a. e 2a. Etapa	11.700	11.700	11.700	11.700
Oferta ETA Gavião Qmed + ETA oeste 1a. e 2a. Etapa	12.450	12.450	12.450	12.450
Cenário de Demanda - Per capita medio e 32% de perdas	9.368	9.877	10.191	10.838
Cenário de Demanda - Per capita por faixas salariais e 32% de perdas	9.212	9.706	10.009	10.633
Cenário de Demanda - Per capita medio e 25% de perdas	9.289	9.622	9.735	9.839
Cenário de Demanda - Per capita por faixas salariais e 25% de perdas	9.135	9.456	9.561	9.653

Fonte: Acquatool Consultoria.

**Tabela 2.23. Déficit para os diferentes cenários do Sistema Integrado de Fortaleza.**

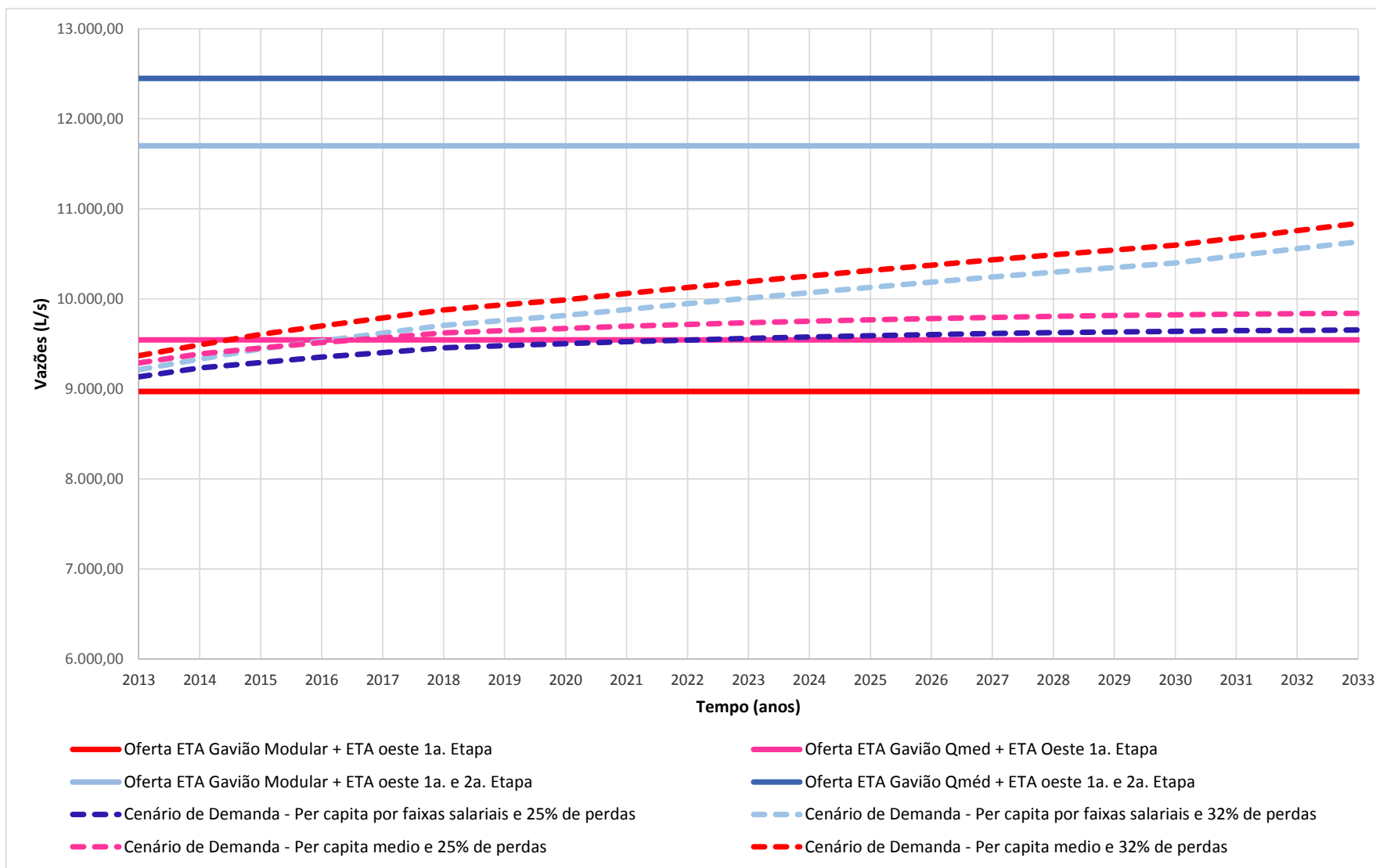
Cenários de Déficits	Vazão (L/s)			
	2013	2018	2023	2033
Vazão Modular (ETA Gavião + Eta Oeste 1a Etapa) vs. Cenário de Demanda - Per capita medio e 32% de perdas	-398	-907	-1.221	-1.868
Vazão Média (ETA Gavião + Eta Oeste 1a Etapa) vs. Cenário de Demanda - Per capita medio e 32% de perdas	177	-332	-646	-1.293
Vazão Modular (ETA Gavião + Eta Oeste 1a Etapa) vs. Cenário de Demanda - Per capita por faixas salariais e 32% de perdas	-242	-736	-1.039	-1.663
Vazão Média (ETA Gavião + Eta Oeste 1a Etapa) vs. Cenário de Demanda - Per capita por faixas salariais e 32% de perdas	333	-161	-464	-1.088
Vazão Modular (ETA Gavião + Eta Oeste 1a Etapa) vs. Cenário de Demanda - Per capita medio e 25% de perdas	-319	-652	-765	-869
Vazão Média (ETA Gavião + Eta Oeste 1a Etapa) vs. Cenário de Demanda - Per capita medio e 25% de perdas	256	-77	-190	-294
Vazão Modular (ETA Gavião + Eta Oeste 1a Etapa) vs. Cenário de Demanda - Per capita por faixas salariais e 25% de perdas	-165	-486	-591	-683
Vazão Média (ETA Gavião + Eta Oeste 1a Etapa) vs. Cenário de Demanda - Per capita por faixas salariais e 25% de perdas	410	89	-16	-108

Fonte: Acquatool Consultoria.

Os déficits atuais que variam, segundo os diferentes cenários de demandas, entre 165-398 L/s, para a oferta de tratamento modular, equivalente à demanda do dia de maior consumo de 49.000-118.000 habitantes.

Com a entrada em funcionamento da 2ª. Etapa da ETA Oeste, fato que depende da conclusão da segunda etapa do Trecho V do Eixão, a oferta de água tratada será suficiente para abastecer o Sistema Integrado para todo o horizonte de planejamento em todos os cenários analisados.

Face ao exposto, observa-se que a capacidade modular atualmente instalada nas Estações de Tratamento de Água do Sistema Integrado de Fortaleza não é capaz de suprir a demanda do sistema por água potável, com a produção média atual trabalhando entre a capacidade modular e a máxima para conseguir atender a demanda do dia de maior consumo do sistema. Com a entrada em funcionamento da 2ª. Etapa da ETA Oeste, a produção global do sistema será capaz de atender as demandas calculadas para os cenários propostos, inclusive apresentando capacidade excedente de produção que permitiria a expansão do Sistema Metropolitano, particularmente para a região de praias oeste.



**Figura 2.9. Demandas e ofertas do Sistema Integrado de Fortaleza.**



### 2.2.3. Controle operacional e controle de perdas

De acordo com o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA, 2003), as perdas são agrupadas em reais (ou físicas) e aparentes (ou não físicas). Tendo em vista que em praticamente todos os componentes dos sistemas de abastecimento de água apresentam perdas, dependendo da sua magnitude, estas perdas podem ser consideradas aceitáveis ou não e podem comprometer o equilíbrio financeiro das companhias prestadoras de serviços de abastecimento de água.

A proposição da *International Water Association* (IWA) para a caracterização das perdas no serviço de abastecimento de água com finalidade de obtenção de parâmetros, através de definições envolvendo perdas no sentido físico e no sentido econômico, pode ser visualizada na Tabela 2.23.

**Tabela 2.23. Proposição da *International Water Association* (IWA) para a Caracterização das Perdas no Sistema de Abastecimento**

Volume de entrada no sistema	Consumo autorizado	Consumo autorizado faturado	Consumo medido faturado	Água faturada	Água efetivamente paga
			Consumo estimado faturado		Inadimplência
		Consumo autorizado não faturado	Consumo medido não faturado	Água não faturada	Água não paga por falta de faturamento
			Consumo estimado não faturado		
	Perda de água	Perdas aparentes (não físicas)	Consumo não autorizado		
			Erro de medição		
		Perdas reais (físicas)	Vazamentos e extravazamentos em reservatórios		
			Vazamentos em adutoras e redes		
			Vazamentos em ramais até o ponto de medição do cliente		

O volume de entrada no sistema corresponde ao volume de água que de fato entra no sistema de abastecimento, os quais os cálculos para o balanço de água estão relacionados.

O consumo autorizado corresponde ao volume de água ao qual está sendo (ou não) medido, tomado por clientes autorizados, fornecedor de água e outros, com autorização implícita ou explícita, com finalidade residencial, comercial e industrial.

Consideram-se perdas de água a subtração do valor de entrada no sistema e o consumo autorizado. Podem ser divididas em perdas aparentes (ou perdas não físicas) e perdas reais (ou perdas físicas).

A perda real ou física são as perdas correspondentes ao volume de água produzido, mas que não chega de fato à casa do consumidor, estas perdas podem ser provocadas por: vazamento nas adutoras, nas redes de distribuição e nos reservatórios, bem como devido a extravasamentos nos reservatórios.

As perdas aparentes ou não físicas são identificadas como o volume de água consumido, mas que não são contabilizadas pela prestadora de serviços, e, devido a erros nas medições, são ligações clandestinas, falhas de cadastro comercial e fraudes.

A água efetivamente paga é o valor dos recursos efetivamente arrecadados, enquanto que a inadimplência corresponde aos recursos que deixam de ser arrecadados devido à falta de pagamento.

A água Não Faturada (ANF) corresponde à diferença entre o volume de entrada no sistema e o consumo faturado autorizado, ou seja, corresponde ao volume de água produzida e consumida que deixa de ser arrecadada por falta de faturamento e medição mais precisa e efetiva.

A perda de água é considerada como um dos principais indicadores quando se quer avaliar a eficiência e desempenho operacional das prestadoras de serviço de saneamento em todo o mundo. Quanto menor for este índice de perdas, melhor é a eficiência do sistema de distribuição.

O Brasil apresenta uma média de 40% de perdas em água tratada, desde a saída das Estações de Tratamento de Água até chegar ao consumidor.

As perdas geram um maior custo ao sistema de distribuição, pois com um menor índice de perdas, esse valor de perdas pode ser repassado aos clientes.

O Índice de Água não Faturada (IANF) engloba o consumo autorizado não faturado, as perdas aparentes e as perdas reais e é calculado através da seguinte fórmula:

$$IANF = \frac{V_{dis} - (V_{fat} + V_{cnf} + V_{pipa} + V_{rce} + V_{rel})}{V_{dis}}$$

Onde:

$V_{dis}$  = Volume distribuído;

$V_{fat}$  = volume faturado total;

$V_{cnf}$  = Volume recuperado de fraudes;



$V_{pipa}$  = Volume carro pipa.

$V_{rce}$  = Volume recuperado do consumo elevado.

$V_{rel}$  = Volume recuperado de erro de leitura.

Segundo o Relatório de Resultados do Plano de Metas de Combate à Fraude e do Plano de Redução de Perdas de 2013 da Cagece, as metas e os índices reais médios anuais do IANF entre os anos de 2005 e 2012 possuem os valores apresentados na Tabela 2.24.

**Tabela 2.24. Índice de Água não Faturada (IANF) – Meta anual prevista e real**

Ano	Meta	Medido
2005	32,00	34,33
2006	32,45	33,76
2007	30,92	30,96
2008	27,75	27,00
2009	24,95	25,33
2010	24,38	25,70
2011	25,78	25,93
2012	25,46	25,49

Fonte: Relatório de Resultados do Plano de Metas de Combate à Fraude e do Plano de Redução de Perdas de 2013.

Como se pode observar na Tabela 2.24, no período de 2005 a 2012 o IANF diminuiu de 34,33% para 25,49%. Esta redução se deve, principalmente, ao aprimoramento do sistema de cadastramento de clientes. Nota-se, também, que a média prevista não foi alcançada na maioria nos anos.

Ainda segundo o relatório de resultados, as metas para os anos de 2013 a 2016 do IANF são apresentadas na Tabela 2.25.

**Tabela 2.25. Metas do IANF para o período de 2013 a 2016**

Ano	Meta
2013	25,02
2014	24,76
2015	24,26
2016	23,78

Fonte: Relatório de Resultados do Plano de Metas de Combate à Fraude e do Plano de Redução de Perdas de 2013.

Para o cálculo do Índice de Perdas (IPD) foi utilizada a seguinte equação:

$$IDP = \frac{[V_{dis} - (V_{cons} + V_{cnf} + V_{pipa} + V_{isen} + V_{dips} + V_{prop} + V_{soc} + V_{hid} + V_{cop})]}{V_{dis}}$$

Onde:

$V_{dis}$  = Volume distribuído;

$V_{cons}$  = volume consumido total (micromedido);

$V_{cnf}$  = Volume recuperado de fraudes;

$V_{pipa}$  = Volume carro pipa;

$V_{isen}$  = Volume isentos de faturamento;

$V_{disp}$  = Volume dispensado;

$V_{prop}$  = Volume unidades próprias;

$V_{soc}$  = Volume conjuntos sociais;

$V_{hid}$  = Volume hidrantes bombeiros;

$V_{cop}$  = Volume consumo operacional, descargas, esvaziamento de redes para manutenção e limpeza de reservatórios.

De acordo com o Relatório de resultados do Plano de metas de combate à fraude, plano de redução de perdas, as previsões do Índice de Perda (IDP) e dos índices reais para o período de 2009 a 2012 são:

**Tabela 2.26. Índice de Perdas (IDP) – Meta anual prevista e real**

Ano	Meta	Medido
2009	35,00	35,23
2010	34,42	35,70
2011	34,67	36,67
2012	33,57	35,90

Fonte: Plano de metas de combate à fraude, plano de redução de perdas, 2013.

Observa-se que no período de 2009 a 2012, o Índice de Perdas aumentou de 35,23% para 35,90%. Nota-se, também, que a média prevista não foi alcançada em nenhum dos anos.

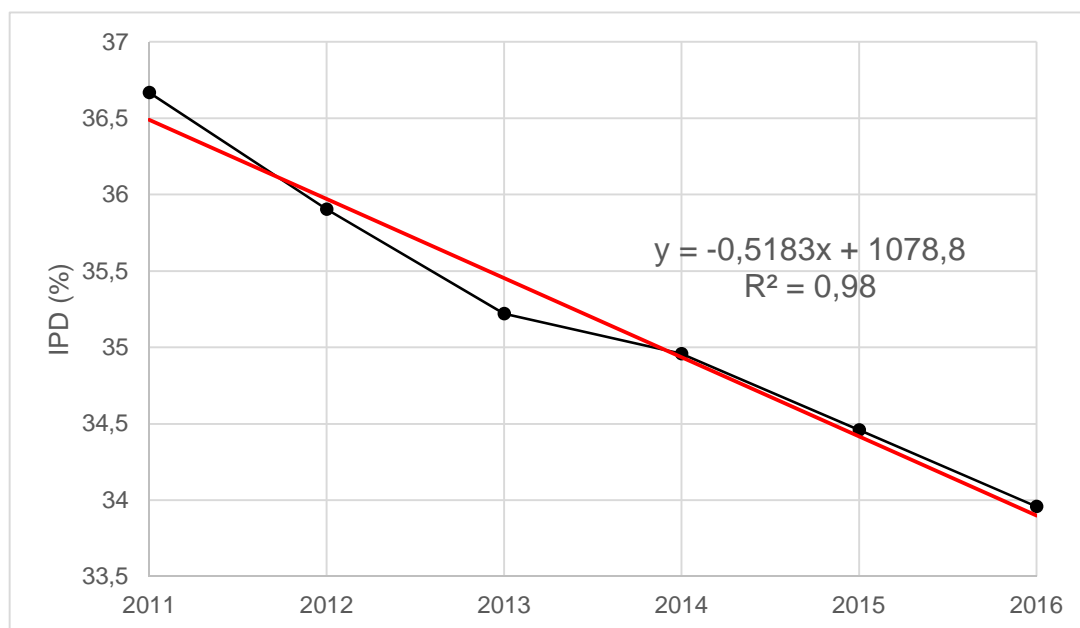
Ainda segundo o relatório de resultados, as metas para os anos de 2013 a 2016 do IDP são apresentadas na Tabela 2.27.

**Tabela 2.27. Metas do IDP para o período de 2013 a 2016**

Ano	Meta
2013	35,22
2014	34,96
2015	34,46
2016	33,96

Fonte: Plano de metas de combate à fraude, plano de redução de perdas, 2013.

No cálculo da demanda para o horizonte de projeto de 20 anos, apresentado no Item 2.2.1 deste relatório, efetuou-se uma projeção linear ano a ano com base nos dados medidos do IDP dos anos de 2011 e 2012 e as metas previstas para os anos de 2013 a 2016, já apresentadas nas Tabelas 2.26 e 2.27. A Figura 2.10 apresenta a reta que melhor se ajustou aos dados utilizados ( $R^2 = 0,98$ ). Assim, aplicando-se a equação da reta têm-se o IDP para os anos de 2017 a 2033, apresentados na Tabela 2.28.



**Figura 2.10. Ajuste linear do IDP**

**Tabela 2.28. IDP reais, metas e projeções para o período de 2011 a 2033**

Ano	IPD (%)	Tipo
2011	36,67	Índice Real
2012	35,90	Índice Real
2013	35,22	Meta
2014	34,96	Meta
2015	34,46	Meta
2016	33,96	Meta
2017	33,39	Projeção
2018	32,87	Projeção
2019	32,35	Projeção
2020	31,83	Projeção
2021	31,32	Projeção
2022	30,80	Projeção
2023	30,28	Projeção
2024	29,76	Projeção
2025	29,24	Projeção
2026	28,72	Projeção
2027	28,21	Projeção
2028	27,69	Projeção
2029	27,17	Projeção
2030	26,65	Projeção
2031	26,13	Projeção
2032	25,61	Projeção
2033	25,10	Projeção

Fonte: Acquatool Consultoria, 2013.

A CAGECE traçou um plano de metas de combate à fraude e de redução de perdas. Este plano contempla pesquisas de caça de vazamentos ocultos, disponibilizando para esta função três equipes itinerantes especializadas cobrindo toda a região metropolitana e também unidades no interior através de trabalhos de campo com pesquisa de vazamentos ocultos.

O plano designa uma equipe para realizar um combate a perdas reais e aparentes com a utilização de equipe especialista, com a utilização de maquinário de última geração visando o combate a fraudes e vazamentos na rede.

O plano prevê a utilização de um Sistema de Controle de Perdas (SISCOPE), uma ferramenta estruturada em plataforma WEB de fácil acesso, que permita diversos tipos de pesquisas e uma melhor efetividade das ações de combate à perda. Este plano permite a realização do monitoramento das pressões das RDA's da capital e interior através das estações piezométricas, possibilitando o acompanhamento em tempo real das pressões nestas redes e ações de diminuição ou aumento dessas pressões, evitando danos à rede e consequentes vazamentos, bem como interrupções no abastecimento de determinadas áreas.

### ***3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTES***

### 3. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTES

O sistema integrado de abastecimento de água de Fortaleza tem como componentes principais:

- ✓ Captação no manancial superficial, o açude Gavião, feita por torre de tomada, galeria e canal;
- ✓ Duas Estações de Tratamento de Água – ETA Gavião e ETA Oeste;
- ✓ Reservatório (Ancuri) /poço de sucção;
- ✓ Três Estações Elevatórias de Água Tratada - EEAT, duas na ETA Gavião (Gavião Novo e Gavião Velho) e uma na ETA Oeste.
- ✓ Recalque da EEAT - Gavião Novo para o centro de reservação do Ancuri que abastece os setores hidráulicos de distribuição, agrupados em quatro grandes áreas que delimitam as Uns, recalque da EEAT - Gavião Velho para abastecimento dos setores hidráulicos de distribuição da região oeste; e recalque da EEAT da ETA Oeste para um reservatório pulmão com capacidade de 11.000 m<sup>3</sup>.

O Açude Gavião faz parte do atual complexo dos açudes, ao qual estão integrados os açudes Pacoti / Riachão, Pacajus, Aracoiaba e o Canal do Trabalhador, que utiliza o manancial do Rio Jaguaribe, que interligou o sistema através dos Açudes de Orós, Rio Jaguaribe e Pacajus.

A gestão do Sistema Integrado, bem como dos sistemas independentes, está sob a responsabilidade de cinco unidades de negócios:

- UNMTS - Unidade de Negócio Metropolitana Sul, responsável por três setores de abastecimento do Sistema Integrado;
- UNMTL - Unidade de Negócio Metropolitana Leste, responsável por cinco setores de abastecimento do Sistema Integrado;
- UNMTO - Unidade de Negócio Metropolitana Oeste, responsável por quatro setores de Abastecimento do Sistema Integrado;
- UNMTN - Unidade de Negócio Metropolitana Norte, responsável por três setores de abastecimento do Sistema Integrado;
- UNBME - Unidade de Negócio Bacia Metropolitana, responsável por três setores de abastecimento do Sistema Integrado e ainda os sistemas independentes.



### 3.1. Captação

A captação é feita no açude Gavião por torre de tomada d'água, situada junto à barragem. Desta torre parte uma galeria que atravessa a barragem, seguindo-se um canal com 180 m de extensão até a Estação de Tratamento de Água do Gavião - ETA Gavião, que é abastecida, sempre por gravidade. Para funcionamento nesta condição, o nível necessário do açude é assegurado por equipamento de controle de vazão, instalado à montante do túnel que interliga os açudes Riachão e Gavião. Esta captação permite captar até 10,0 m<sup>3</sup>/s.

Atualmente, também recebe água do açude Gavião a ETA Oeste. Estas águas são aduzidas mediante o Trecho V do denominado Eixão (Gavião – ETA-Oeste), com capacidade nominal de 2,5 m<sup>3</sup>/s para a sua primeira fase, sendo dedicados à referida ETA valores máximos de 1,5m<sup>3</sup>/s.

### 3.2. Estações de tratamento de água

#### 3.2.1. ETA Gavião

A ETA Gavião foi implantada em setembro de 1981, está localizada no município de Pacatuba, junto ao manancial que abastece a cidade de Fortaleza e quase toda a região metropolitana. A mesma tem a finalidade de tratar a água captada na natureza e potabilizá-la para distribuir para a população uma água de qualidade para o consumo.

O projeto original do sistema de tratamento (ETA Gavião) previu uma vazão nominal de 9,0 m<sup>3</sup>/s, com a utilização de tecnologia do tipo convencional, constituída de câmara de mistura rápida e flocladores mecanizados, 9 (nove) decantadores de fluxo horizontal e 16 (dezesesseis) filtros rápidos por gravidade. Foram implantados, inicialmente, 3 (três) decantadores e 8 (oito) filtros, que limitavam a vazão de decantação a 3,0 m<sup>3</sup>/s e de filtração a 4,5 m<sup>3</sup>/s.

Através de adaptações realizadas em 1995, que modificaram a tecnologia de tratamento, de convencional para filtração direta descendente de alta taxa, mediante adequação do leito filtrante (camadas de areia ampliadas) e utilização do cloreto de polialumínio como coagulante e de um polímero catiônico como coadjuvante, a capacidade nominal de tratamento foi elevada para 5,4 m<sup>3</sup>/s. A ETA utiliza, também, o

dióxido de cloro na pré-oxidação, o cloro gasoso na desinfecção e, na fluoretação, o ácido fluossilísico e o fluossilicato de sódio.

Em 2005 a Estação foi certificada com a norma ISO 9001, reconhecendo-se, assim, a sua qualidade no serviço.

Em 2007, entraram em operação mais 8 (oito) filtros que asseguram uma vazão máxima de tratamento de 10 m<sup>3</sup>/s. A ETA opera em regime de 24 h /dia, sincronizando sua vazão operacional com o nível do reservatório do Ancuri e com o horário sazonal de energia (horário de ponta ou fora de ponta), o que implica na sua operação em três níveis de vazões: 4,9 m<sup>3</sup>/s; 6,7 m<sup>3</sup>/s e 7,8 m<sup>3</sup>/s, tendo como vazão média diária 6,7 m<sup>3</sup>/s. Em 2010, a vazão aumentou para 8,3 m<sup>3</sup>/s.

Para todas as etapas de produção de água potável existem exigências de monitoramento da qualidade com vistas à garantia de não oferecer riscos à saúde, que estão descritas na Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. A Cagece realiza esse monitoramento desde o manancial de água bruta até a rede de distribuição. São feitas análises de 2 em 2 horas dos seguintes parâmetros:

- Cor
- Turbidez
- pH
- Fluoretos
- Residual de cloro
- Residual de dióxido de cloro

A análise de Oxigênio Consumido é realizada de 4 em 4 horas, e, semanalmente, são realizados testes dos parâmetros:

- Alcalinidade
- Dureza
- Cloretos
- Alumínio residual
- Ferro

Em 2013, na ETA Gavião, a Cagece substituiu uma válvula de retenção e o registro de recalque de uma bomba, além de outros reparos. A ETA possui um bom estado de conservação e não requer atualmente de intervenções de grande porte. A Figura 3.1 apresenta uma fotografia aérea da mesma.



Fonte: CAGECE, 2013.

**Figura 3.1. ETA Gavião**

### **3.2.2. ETA Oeste**

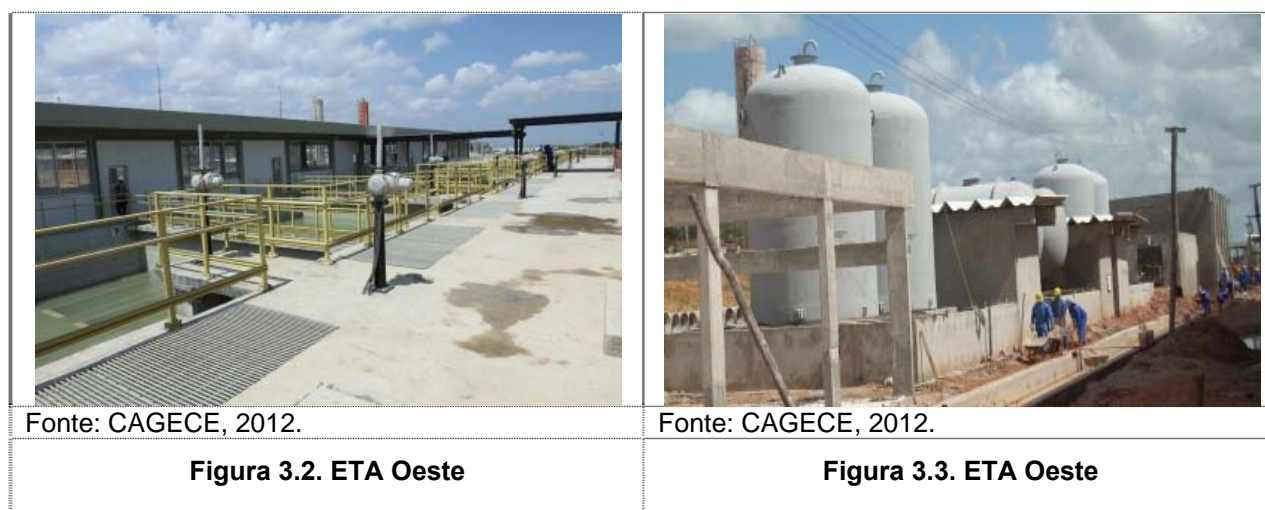
A Estação de Tratamento de Água Oeste (ETA Oeste) está situada na localidade de Toco em Caucaia, e será alimentada com água bruta pelo trecho V do Eixão (tubulação de 1.300mm, na primeira etapa já implantada e tubulação de 1.800mm, na segunda etapa ainda não implantada). O manancial a ser utilizado pela ETA Oeste é o mesmo utilizado pela ETA-Gavião, composto pelo complexo de açudes Pacoti-Riachão-Gavião, Pacajus e Açude Castanhão, na bacia do Jaguaribe, através do Canal da Integração.

Esta obra se destina a atender as demandas hídricas da zona oeste da Região Metropolitana de Fortaleza. A ETA teve sua primeira etapa inaugurada, no final de 2012, e a partir de fevereiro de 2013, iniciou sua operação 24h por dia. Atualmente, funcionam seis filtros, por meio de filtração direta descendente, com uma vazão que varia entre 0,75-1,5 m<sup>3</sup>/s. Para a 2ª fase da 1ª etapa, está prevista a inclusão de filtros ascendentes de areia grossa - FAAGs, obtendo-se, assim, a dupla filtração.

Com base nos resultados obtidos nos ensaios de tratabilidade da água, foram definidos os seguintes produtos químicos a serem aplicados: cloro, hidróxi-cloreto de alumínio ou cloreto de polialumínio, ácido fluossilícico, hidróxido de sódio, polímero sintético catiônico e polímero sintético levemente catiônico.

No projeto original da ETA, a água bruta passará por uma caixa provida de medidores de vazão ultrassônicos e, em sequência, será lançada numa caixa de pré-cloração, sendo depois encaminhada a câmaras em série, providas de agitadores mecânicos, com gradientes hidráulicos decrescentes, onde receberá os produtos químicos para coagulação.

A seguir, apresenta-se nas Figuras 3.2 e 3.3 a ETA ainda na fase de construção.



Quando concluída a segunda etapa da ETA Oeste, a mesma beneficiará mais de 1 milhão de pessoas, em Fortaleza e Caucaia (Tabela 3.1). A obra consta da construção de sete filtros, um reservatório pulmão de água tratada, uma estação elevatória e uma adutora de 11,7 km, com 1.500 mm de diâmetro. Com isso, a expectativa é aumentar a vazão de água para 5 m<sup>3</sup>/s, o que representa metade da capacidade máxima atual da Estação de Tratamento de Água Gavião, diminuindo, desta forma, a sobrecarga dessa última. Com o funcionamento da nova ETA Oeste, a Capital terá maior garantia de segurança hídrica por pelo menos os próximos 30 anos.



**Tabela 3.1. Estimativa população atendida pela ETA Oeste**

SETOR	2010	2020	2030
	População Total (hab)	População Total (hab)	População Total (hab)
UNMTN	791.560	864.544	954.175
UNMTO	797.604	875.351	952.101
UNMTL	41.212	46.248	54.341
TOTAL	1.630.376	1.786.143	1.960.618

Fonte: CAGECE, 2013.

### 3.3. Adutoras de água tratada e estações elevatórias

Após passar pela ETA, a água é armazenada no reservatório de água tratada, ao lado do qual se situa a principal estação elevatória, denominada Gavião Novo, que tem a finalidade de recalcar água até o reservatório do Ancuri e à linha de recalque da estação elevatória Gavião Velho.

A Estação Elevatória Gavião Velho é de menor porte, alimentada com 6.600 volts, e funciona com 2 (dois) conjuntos motor-bomba (motores de 2.000 CV). Essa estação elevatória, que antigamente alimentava a ETA Pici (desativada/demolida), foi reativada, recalcando água tratada para o sistema integrado. Atualmente, a linha de recalque da Estação Elevatória Gavião Velho está interligada ao recalque da Elevatória Gavião Novo. Com esse novo arranjo, a Elevatória Gavião Velho ficará como reserva técnica, servindo como compensação e reforço do abastecimento de água das regiões mais distantes do lado oeste de Fortaleza, inclusive o Município de Caucaia.

A Elevatória do Gavião Novo, também alimentada com 6.600 volts, dispõe de 6 (seis) conjuntos motor-bomba instalados, de um total previsto de nove unidades, sendo cada motor de 2.200 CV. As 3 (três) unidades complementares estão em fase de aquisição ou de instalação. Com as 9 (nove) unidades instaladas, a estação elevatória do Gavião Novo terá capacidade de bombeamento de 10 m<sup>3</sup>/s, compatível com a capacidade máxima de tratamento da ETA. A água é conduzida por recalque através de duas linhas paralelas de adução, em aço, com diâmetro de 1.400 mm e 5,0 km de extensão, até o reservatório do Ancuri. O novo esquema de adução é complementado pela linha de diâmetro de 1.000 mm da Estação Elevatória do Gavião Velho.

Juntamente a ETA Oeste, foi construída a Elevatória da ETA Oeste, com vazão máxima de 3,0 m<sup>3</sup>/s e linha de recalque para alimentação do Reservatório Enterrado do Setor Pici. A Estação Elevatória deve ter seu projeto revisto para atender a novas condições de funcionamento, ela passará a recalcar de um reservatório com

capacidade de 11.000 m<sup>3</sup> onde a água será armazenada após passar pela ETA, até o Reservatório Taquarão, em uma linha de adução, em aço, diâmetro de 1.800 mm e 4,5 km de extensão.

Cumprе esclarecer que, para recalcar a vazão produzida na 1ª fase de operação da ETA (1,5 m<sup>3</sup>/s), a Cagece elaborou projetos de mais duas estações elevatórias, uma com recalque para o Reservatório do Toco e outra com recalque direto nas linhas de transferência para atendimento do Setor Conjunto Ceará.

As estações elevatórias são equipadas com conjuntos de eixo vertical, tendo como poço de sucção o Tanque de Contato da ETA Oeste, pois na 1ª fase de implantação da referida ETA não foi incluída a construção do Reservatório de Água Tratada.

Existem Estações Elevatórias nos seguintes setores: Setor Aldeota (Figura 3.4), Setor Mucuripe, Setor Benfica/Centro, Setor Cocorote, Setor Pici.



Fonte: CAGECE, 2013.

**Figura 3.4. Estação Elevatória Aldeota**

### 3.4. Reservação

Após passar pela ETA-Gavião, a água é armazenada em um reservatório de água tratada com capacidade de 35.000 m<sup>3</sup>, ao lado do qual se situa a principal estação elevatória, denominada Gavião Novo, que tem a finalidade de recalcar água até o reservatório do Ancuri e à linha de recalque da estação elevatória Gavião Velho.

Os reservatórios do Ancuri constituem-se no principal centro de reservação do sistema de abastecimento integrado, a partir do qual a água é aduzida por gravidade até a maioria dos setores de distribuição. A partir desse reservatório iniciam-se as



linhas do macrossistema de distribuição de água que alimentam, por gravidade, a maioria dos setores de distribuição do Município de Fortaleza, exceto o setor de distribuição de Mucuripe. O reservatório de Ancuri abastece, também por gravidade, o Município de Maracanaú e parte dos municípios de Caucaia e Eusébio, Pacatuba e Itaitinga.

O centro de reservação do Ancuri abastece os setores hidráulicos de distribuição, agrupados em quatro grandes áreas que delimitam as Unidades de Negócio (UN), e recalque da EEAT - Gavião Velho para abastecimento dos setores hidráulicos de distribuição da região oeste.

A partir de 2006, a capacidade de reservação do reservatório Ancuri passou de 40.000 para 80.000 m<sup>3</sup>. A Figura 3.5 apresenta uma fotografia aérea do reservatório.



Fonte: CAGECE, 2013.

**Figura 3.5. Reservatório Ancuri**

Na Estação de Tratamento de Água Oeste se encontra um reservatório de água tratada de 11.000 m<sup>3</sup>, onde a água é armazenada após passar pela ETA. Será construído no morro da Taquara, no Município de Caucaia, o reservatório Taquarão, com uma capacidade de 80.000 m<sup>3</sup>, que será o centro de reservação do Sistema de Abastecimento Integrado da ETA Oeste.

Tendo em vista as atuais deficiências de reservação, o mesmo deverá ser implantado em uma única etapa. O reservatório terá uma autonomia mínima de 4,00 horas, sendo possível, portanto, paralisar a Estação Elevatória da ETA Oeste no horário de ponta, onde a tarifa de energia elétrica é maior.

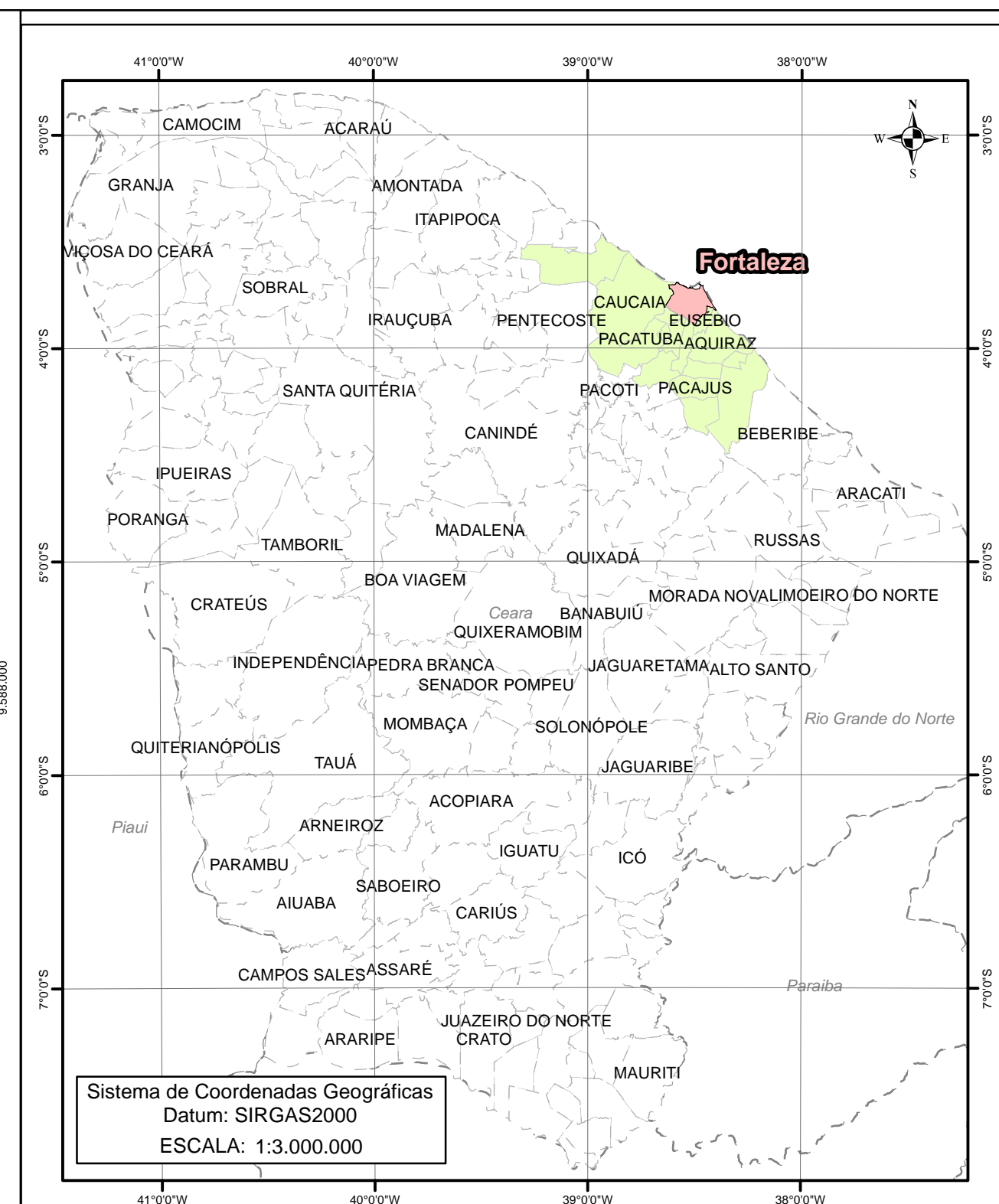
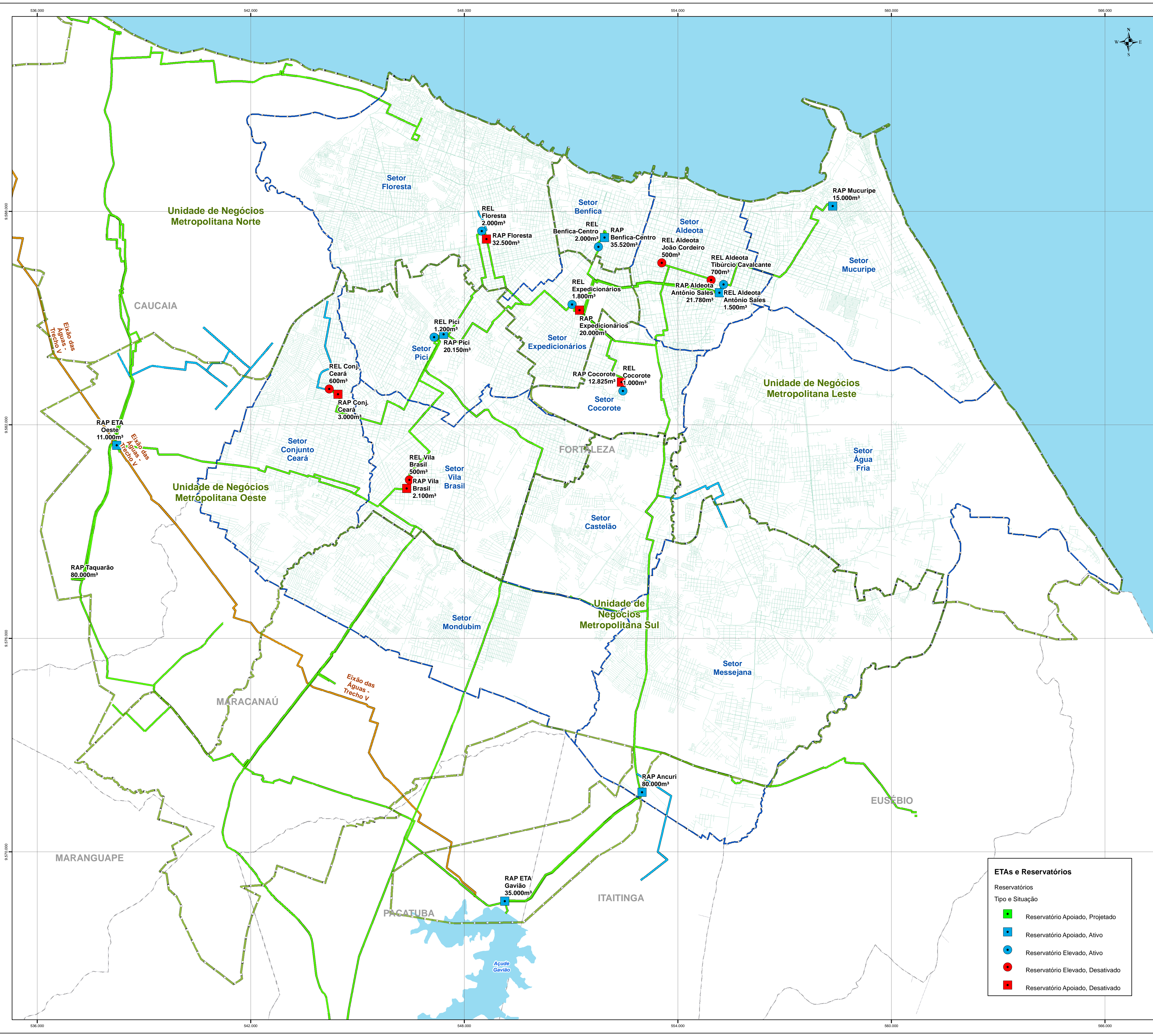
Além dos reservatórios diretamente associados às ETA's, existem 18 reservatórios distribuídos nos setores de abastecimento, incluindo reservatórios ativos atualmente e desativados. Estes reservatórios e seus respectivos tipos, capacidade e situação atual estão apresentados na Tabela 3.2 e na Figura 3.6.

**Tabela 3.2. Reservatórios dos setores de abastecimento**

Reservatórios				
Local	Tipo	Volume Total (m³)	Volume Útil (m³)	Situação
Setor Aldeota	Enterrado	30.000	21.780	Ativo
	Elevado	1.500	1.500	Ativo
	Elevado	700	700	Desativado
	Elevado	500	500	Desativado
Setor Mucuripe	Apoiado	15.000	15.000	Ativo
Setor Benfica / Centro	Enterrado	40.000	35.520	Ativo
	Elevado	2.000	2.000	Ativo
Setor Cocorote	Enterrado	13.000	12.825	Desativado
	Elevado	1.000	1.000	Ativo
Setor Vila Brasil	Enterrado	2.100	2.100	Desativado
	Elevado	500	500	Desativado
Setor Pici	Enterrado	20.150	20.150	Ativo
	Elevado	1.200	1.200	Ativo
Setor Conjunto Ceará	Enterrado	3.000	3.000	Desativado
	Elevado	600	600	Desativado
Setor Floresta	Enterrado	32.500	32.500	Desativado
	Elevado	2.000	2.000	Ativo
Setor Expedicionários	Enterrado	20.000	20.000	Desativado
	Elevado	1.800	1.800	Ativo
Ancuri	Elevado	80.000	80.000	Ativo
ETA Gavião	Apoiado	35.000	35.000	Ativo
ETA Oeste	Apoiado	11.000	11.000	Ativo
Taquarão (ETA Oeste)	Elevado	80.000	80.000	Projetado
Total	-	393.550	380.675	-
Total de Reservatórios Ativos	-	240.650	227.950	-
% do Volume de Reservatórios Ativos em relação à demanda do dia de maior consumo		25,9%	24,5%	

Fonte: CAGECE-PDAA, dados atualizados (2013)





**Legenda**

- Unidades de Negócios (CAGECE)
- Limites dos Setores de Abastecimento
- Limites Municipais
- Açude Gavião

**Adutoras / Rede**

**Tipos**

- Rede de Distribuição - UTR
- Adutora Existente
- Eixão das Águas
- Rede de Abastecimento

Sistema de Coordenadas: UTM 24S  
Datum: SIRGAS2000

Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos dos serviços de abastecimento de água da Cidade de Fortaleza (CAGECE), associados a dados das projeções relacionadas ao sistema de abastecimento de água.

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

**Prefeitura Municipal de Fortaleza**

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

**Conteúdo: Mapa de Localização dos Reservatórios**

FIGURA: 3.6.

ESCALA: 1:50.000

DATA: NOVEMBRO/2013



Conforme a Tabela 3.2, a reservação total que operada atualmente é de 240.650m<sup>3</sup> de reservação total e 227.950m<sup>3</sup> de reservação útil. Isto representa um percentual de aproximadamente 25% da demanda do dia de maior consumo, o que colocaria a reservação atual no parte inferior da faixa recomendada para os sistema de abastecimento complexos que varia entre 20% e 33%.

Não obstante, a hipótese de que a distribuição homogênea da reservação de todos os reservatórios disponíveis não é verdadeira e uma avaliação da reservação distribuída espacialmente é necessária.

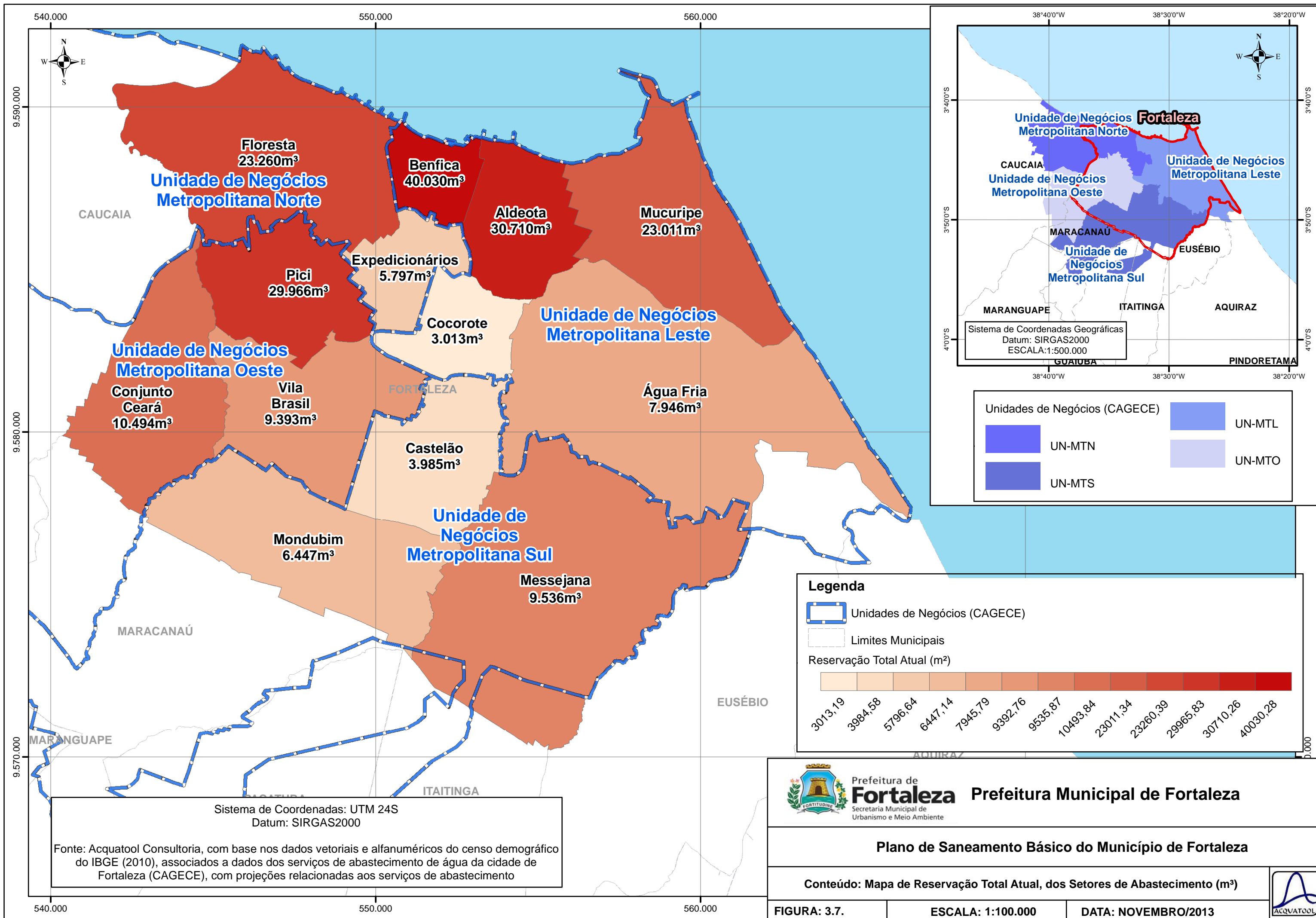
Assim, ratearam-se os volumes armazenados em Ancuri, da ETA Gavião e da ETA Oeste variam de acordo com a demanda de cada setor efetivamente atendido pelos mesmos, conforme calculado no estudo de demandas apresentado anteriormente neste relatório, inclusive nos setores do sistema integrado que não fazem parte do município de Fortaleza.

Este cálculo permite obter a reservação atual distribuída em cada setor. A Figura 3.7 apresentam a reservação atual para cada um dos setores e a Tabela 3.3 apresenta a reservação atual e a reservação futura contemplando a recuperação de reservatórios desativados e a implantação do reservatório Taquarão.

**Tabela 3.3. Reservação total por setor de abastecimento**

Setor	Reservação Atual (m <sup>3</sup> )	Reservação com Taquarão (m <sup>3</sup> )	Reservação com a Recuperação dos Reservatórios Desativados Atualmente e Implantação do Taquarão (m <sup>3</sup> )
Água Fria	7.946	7.946	7.946
Aldeota	30.710	30.710	31.910
Benfica	40.030	40.030	77.550
Castelão	3.985	3.985	3.985
Cocorote	3.013	3.013	16.838
Conjunto Ceará	10.494	19.956	23.556
Expedicionários	5.797	5.797	27.597
Floresta	23.260	42.379	76.879
Messejana	9.536	9.536	9.536
Mondubim	6.447	6.447	6.447
Mucuripe	23.011	23.011	23.011
Pici	29.966	37.694	37.694
Vila Brasil	9.393	17.887	20.487
<b>TOTAL DO MUNICÍPIO (m<sup>3</sup>)</b>	<b>203.588</b>	<b>248.391</b>	<b>363.436</b>

Fonte: Acquatool Consultoria, dados CAGECE, 2013.



O setor que possui uma maior capacidade de reservação atualmente é o setor Benfica, com um total de 40.030 m<sup>3</sup>, já o setor com menor capacidade atualmente é o setor Castelão, com apenas 3.985 m<sup>3</sup> de reservação.

Incluindo-se o reservatório Taquarão no sistema, o setor com a maior capacidade de reservação passa a ser o setor Floresta, com 42.379m<sup>3</sup>. Com a inclusão do Taquarão e a recuperação dos reservatórios desativados, a reservação do setor Floresta para a ser 77.550m<sup>3</sup>.

O cálculo do volume da reservação requerido num determinado sistema contempla o fato dos reservatórios serem “apoiados” ou “elevados”, entendendo-se como “apoiados” os reservatórios que, para abastecer a rede, devem usar previamente algum tipo de recalque e, reservatórios “elevados” aqueles que podem atender a rede de forma gravitária, sem exigir bombeamentos adicionais.

As normas atuais estabelecem para reservatórios apoiados a exigência de que sua capacidade seja igual ou superior à um terço do volume máximo diário demandado. Já para os reservatórios elevados a exigência é que sua capacidade seja igual ou superior à um quinto do volume máximo diário demandado.

No caso de sistemas complexos como o da Região Metropolitana de Fortaleza, onde reservatórios de grande porte como Ancuri devem ser “rateados” entre diferentes setores, o conceito de reservatório elevado e reservatório apoiado perde sua efetividade, se diluindo ao longo de vários setores. Assim, para avaliar a capacidade de reservação por setor foram contemplados os dois critérios acima descritos.

As Tabelas 3.4 e 3.5 apresentam os volumes distribuídos dos reservatórios Ancuri, RAP da ETA Gavião, RAP da ETA Oeste (1ª etapa), do reservatório Taquarão (2ª etapa), a reservação setorial, a reservação total atual, com a implantação do Taquarão e com a recuperação dos reservatórios desativados, a reservação necessária em cada um dos setores de abastecimento, utilizando os critérios de um quinto e um terço, respectivamente, do volume demandado máximo diário. A Figura 3.8 apresenta o mapa com os percentuais de reservação atuais em relação ao dia de maior consumo dos setores de abastecimento.

Segundo o critério de um quinto (Tabela 3.4), na situação atual a reservação é suficiente para os setores Aldeota, Benfica, Cocorote, Expedicionários, Pici e Mucuripe



(Normal), sendo que todos os outros setores apresentaram um déficit entre a reservação atual e a reservação necessária (Falha).

Incluindo-se o reservatório Taquarão (ainda a ser implantado) no sistema, os setores Conjunto Ceará, Floresta e Vila Brasil, além dos setores Aldeota, Benfica, Pici e Mucuripe, passam a apresentar uma reservação suficiente. Já a parte do sistema que atende Fortaleza passa a apresentar um superávit de reservação de 95.813,48m<sup>3</sup>.

Já no cenário no qual inclui-se o reservatório Taquarão e os reservatórios atualmente desativados, os setores Aldeota, Benfica, Cocorote, Conjunto Ceará, Expedicionários, Floresta, Mucuripe, Pici e Vila Brasil possuem uma reservação suficiente. Na parte do sistema que abastece Fortaleza, o superávit passa a ser de 210.858,48 m<sup>3</sup>.

Segundo o critério de um terço (Tabela 3.5), na situação atual a reservação é suficiente para os setores Aldeota, Benfica, Pici e Mucuripe (Normal), sendo que todos os outros setores apresentaram um déficit entre a reservação atual e a reservação necessária (Falha). A falha também ocorre na parte do sistema correspondente a Fortaleza, com um déficit de reservação igual a 50.708,52 m<sup>3</sup>

Incluindo-se o reservatório Taquarão (ainda a ser implantado) no sistema, somente os setores Aldeota, Benfica, Pici e Mucuripe apresentam uma reservação suficiente. A parte do sistema que atende Fortaleza passa a apresentar um déficit de reservação de 5.905,10 m<sup>3</sup>.

Já no cenário no qual inclui-se o reservatório Taquarão e os reservatórios atualmente desativados, os setores Aldeota, Benfica, Cocorote, Expedicionários, Floresta, Mucuripe e Pici possuem uma reservação suficiente. Já na parte do sistema que abastece Fortaleza passa a apresentar um superávit de 109.139,90 m<sup>3</sup>.

**Tabela 3.4. Déficit de Reservação por Setor – Critério de 1/5 do Volume Diário Máximo Demandado**

Setor	Distribuído de Ancuri	Distribuído da ETA Gavião	Distr. da ETA Oeste 1ª Etapa	Distr. da ETA Oeste 1ª e 2ª Etapa	Reservação Setorial	Reservação Total Atual	Reservação Total Atual (% da Demanda)	Déficit Atual	Situação Atual	Reservação Total Incluindo Taquarão	Déficit Incluindo Taquarão	Res. Total c/ Taquarão e Recuperação dos Res. Desativados (m³)	Déficit c/ Taquarão e Recuperação dos Res. Desativados (m³)	2013	2018	2023	2033
Água Fria	5.527,51	2.418,28	0,00	0,00	0,00	7.945,79	11,1%	-6.406,05	Falha	7.945,79	-6.406,05	7.945,79	-6.406,05	10.999,04	11.945,05	12.703,51	14.351,84
Aldeota	5.168,88	2.261,38	0,00	0,00	23.280,00	30.710,26	57,1%	19.954,57	Normal	30.710,26	19.954,57	31.910,26	21.154,57	10.285,42	10.562,17	10.626,34	10.755,69
Benfica	1.746,28	764,00	0,00	0,00	37.520,00	40.030,28	228,7%	36.530,16	Normal	40.030,28	36.530,16	77.550,28	74.050,16	3.474,88	3.500,12	3.484,55	3.492,79
Castelão	2.771,88	1.212,70	0,00	0,00	0,00	3.984,58	10,4%	-3.663,61	Falha	3.984,58	-3.663,61	3.984,58	-3.663,61	5.515,70	6.143,98	6.642,48	7.648,19
Cocorote	1.400,48	612,71	0,00	0,00	1.000,00	3.013,19	21,0%	144,53	Normal	3.013,19	144,53	16.838,19	13.969,53	2.786,77	2.840,19	2.843,03	2.868,66
Conjunto Ceará	6.405,54	2.802,43	1.285,87	10.748,03	0,00	10.493,84	14,6%	-3.851,43	Falha	19.956,00	5.610,73	23.556,00	9.210,73	12.746,22	13.285,27	13.587,81	14.345,27
Expedicionários	2.780,27	1.216,37	0,00	0,00	1.800,00	5.796,64	20,7%	185,78	Normal	5.796,64	185,78	27.596,64	21.985,78	5.532,39	5.610,86	5.592,21	5.588,81
Floresta	12.977,55	5.677,68	2.605,16	21.723,92	2.000,00	23.260,39	17,0%	-4.038,44	Falha	42.379,15	15.080,32	76.879,15	49.580,32	25.823,69	26.605,55	26.836,56	27.298,83
Messejana	6.633,65	2.902,22	0,00	0,00	0,00	9.535,87	11,0%	-7.851,03	Falha	9.535,87	-7.851,03	9.535,87	-7.851,03	13.200,13	14.454,85	15.420,99	17.386,91
Mondubim	4.484,97	1.962,17	0,00	0,00	0,00	6.447,14	11,3%	-4.983,07	Falha	6.447,14	-4.983,07	6.447,14	-4.983,07	8.924,52	9.758,48	10.358,38	11.430,20
Mucuripe	5.573,11	2.438,23	0,00	0,00	15.000,00	23.011,34	34,2%	9.554,51	Normal	23.011,34	9.554,51	23.011,34	9.554,51	11.089,78	11.892,56	12.427,95	13.456,83
Pici	5.259,19	2.300,89	1.055,75	8.783,72	21.350,00	29.965,83	55,4%	19.155,55	Normal	37.693,80	26.883,52	37.693,80	26.883,52	10.465,12	10.676,08	10.696,85	10.810,29
Vila Brasil	5.733,43	2.508,38	1.150,95	9.645,50	0,00	9.392,76	14,3%	-3.750,80	Falha	17.887,30	4.743,74	20.487,30	7.343,74	11.408,80	12.041,03	12.420,30	13.143,56
Restante do Sistema Integrado														26.937,44	28.407,04	29.311,33	31.164,99
<b>Total do Município de Fortaleza</b>						<b>203.587,92</b>				<b>248.391,35</b>		<b>363.436,35</b>		<b>132.252,48</b>	<b>139.316,19</b>	<b>143.640,97</b>	<b>152.577,87</b>

Reservações	Volume (m³)
Reservação Ancuri para Fortaleza	66.462,74
Reservação ETA Gavião para Fortaleza	29.077,45
Reservação ETA Oeste 1ª Etapa para Fortaleza	6.097,73
Reservação ETA Oeste 1ª e 2ª Etapa para Fortaleza	50.444,89

Déficits / Superávits	Volume (m³)
Superávit Atual	51.010,05
Superávit Incluindo Taquarão	95.813,48
Superávit Incluindo a Recuperação dos Reservatórios Desativados e o Taquarão	210.858,48

Fonte: Acquatool Consultoria.



**Tabela 3.5. Déficit de Reservação por Setor – Critério de 1/3 do Volume Diário Máximo Demandado**

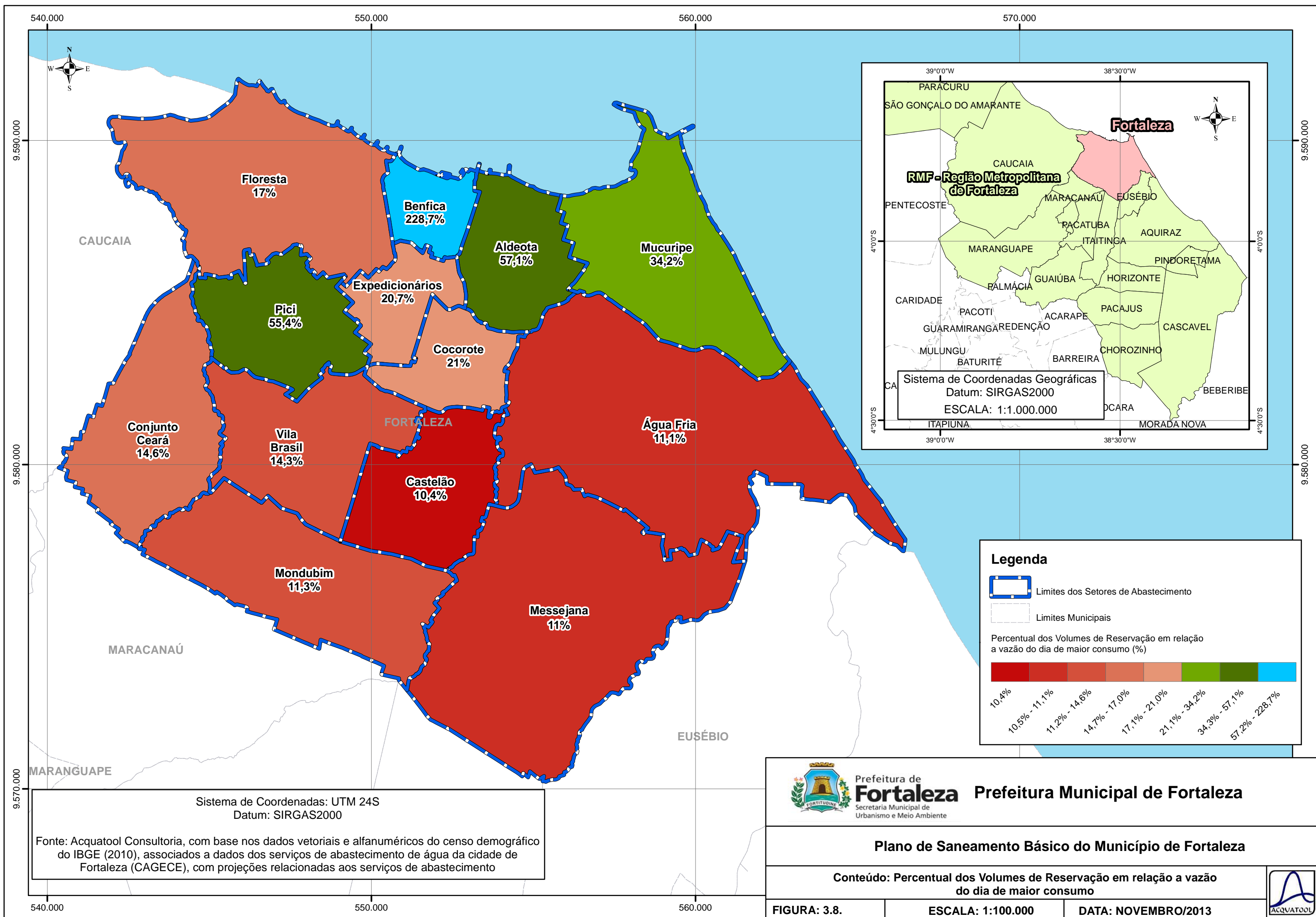
Setor	Distribuído de Ancuri	Distribuído da ETA Gavião	Distr. da ETA Oeste 1ª Etapa	Distr. da ETA Oeste 1ª e 2ª Etapa	Reservação Setorial	Reservação Total Atual	Reservação Total Atual (% da Demanda)	Déficit Atual	Situação Atual	Reservação Total Incluindo Taquarão	Déficit Incluindo Taquarão	Res. Total c/ Taquarão e Recuperação dos Res. Desativados (m³)	Déficit c/ Taquarão e Recuperação dos Res. Desativados (m³)	2013	2018	2023	2033
Água Fria	5.527,51	2.418,28	0,00	0,00	0,00	7.945,79	11,1%	-15.973,94	Falha	7.945,79	-15.973,94	7.945,79	-15.973,94	18.331,74	19.908,42	21.172,52	23.919,74
Aldeota	5.168,88	2.261,38	0,00	0,00	23.280,00	30.710,26	57,1%	12.784,11	Normal	30.710,26	12.784,11	31.910,26	13.984,11	17.142,36	17.603,62	17.710,56	17.926,15
Benfica	1.746,28	764,00	0,00	0,00	37.520,00	40.030,28	228,7%	34.196,75	Normal	40.030,28	34.196,75	77.550,28	71.716,75	5.791,47	5.833,53	5.807,59	5.821,31
Castelão	2.771,88	1.212,70	0,00	0,00	0,00	3.984,58	10,4%	-8.762,40	Falha	3.984,58	-8.762,40	3.984,58	-8.762,40	9.192,83	10.239,97	11.070,79	12.746,99
Cocorote	1.400,48	612,71	0,00	0,00	1.000,00	3.013,19	21,0%	-1.767,91	Falha	3.013,19	-1.767,91	16.838,19	12.057,09	4.644,62	4.733,65	4.738,39	4.781,10
Conjunto Ceará	6.405,54	2.802,43	1.285,87	10.748,03	0,00	10.493,84	14,6%	-13.414,94	Falha	19.956,00	-3.952,78	23.556,00	-352,78	21.243,71	22.142,12	22.646,35	23.908,78
Expedicionários	2.780,27	1.216,37	0,00	0,00	1.800,00	5.796,64	20,7%	-3.554,79	Falha	5.796,64	-3.554,79	27.596,64	18.245,21	9.220,66	9.351,44	9.320,36	9.314,69
Floresta	12.977,55	5.677,68	2.605,16	21.723,92	2.000,00	23.260,39	17,0%	-22.237,66	Falha	42.379,15	-3.118,91	76.879,15	31.381,09	43.039,49	44.342,58	44.727,59	45.498,06
Messejana	6.633,65	2.902,22	0,00	0,00	0,00	9.535,87	11,0%	-19.442,31	Falha	9.535,87	-19.442,31	9.535,87	-19.442,31	22.000,22	24.091,41	25.701,65	28.978,18
Mondubim	4.484,97	1.962,17	0,00	0,00	0,00	6.447,14	11,3%	-12.603,20	Falha	6.447,14	-12.603,20	6.447,14	-12.603,20	14.874,19	16.264,13	17.263,96	19.050,34
Mucuripe	5.573,11	2.438,23	0,00	0,00	15.000,00	23.011,34	34,2%	583,30	Normal	23.011,34	583,30	23.011,34	583,30	18.482,97	19.820,93	20.713,26	22.428,05
Pici	5.259,19	2.300,89	1.055,75	8.783,72	21.350,00	29.965,83	55,4%	11.948,69	Normal	37.693,80	19.676,66	37.693,80	19.676,66	17.441,87	17.793,47	17.828,08	18.017,14
Vila Brasil	5.733,43	2.508,38	1.150,95	9.645,50	0,00	9.392,76	14,3%	-12.513,17	Falha	17.887,30	-4.018,63	20.487,30	-1.418,63	19.014,67	20.068,39	20.700,50	21.905,93
Restante do Sistema Integrado														44.895,73	47.345,07	48.852,22	51.941,65
<b>Total do Município de Fortaleza</b>						<b>203.587,92</b>				<b>248.391,35</b>		<b>363.436,35</b>		<b>220.420,80</b>	<b>232.193,65</b>	<b>239.401,61</b>	<b>254.296,45</b>

Reservações	Volume (m³)
Reservação Ancuri para Fortaleza	66.462,74
Reservação ETA Gavião para Fortaleza	29.077,45
Reservação ETA Oeste 1ª Etapa para Fortaleza	6.097,73
Reservação ETA Oeste 1ª e 2ª Etapa para Fortaleza	50.444,89

Déficits / Superávits	Volume (m³)
Déficit Atual	-50.708,52
Déficit Incluindo Taquarão	-5.905,10
Superávit Incluindo a Recuperação dos Reservatórios Desativados e o Taquarão	109.139,90

Fonte: Acquatool Consultoria.





Segundo os dados apresentados, observa-se que independentemente do critério de cálculo do volume de reservação necessário para cada um dos setores, a situação atual apresenta um déficit de reservação na maioria dos setores de abastecimento, destacando o setor Floresta, que apresenta um déficit de 22.237,66 m<sup>3</sup> no critério de um terço do volume e um déficit de 4.038,44.851,03 m<sup>3</sup> no critério de um quinto.

No cenário em que o reservatório Taquarão já esteja implantado e integrado ao sistema (ETA Oeste 1ª e 2ª Etapa), destacam-se os déficits apresentados no setor Messejana no critério de um terço do volume (-19.442,31m<sup>3</sup>) e no critério de um quinto (-7.851,03 m<sup>3</sup>), sendo estes mesmos déficits apresentados no cenário com a implantação do Taquarão e recuperação dos reservatórios desativados.

Apenas os setores Aldeota, Benfica, Mucuripe e Pici apresentam um superávit em todas as situações analisadas. Já a parte do sistema que abastece Fortaleza apresentou um superávit no critério de um terço, apenas no cenário com o Taquarão e a recuperação dos reservatórios desativados.

### **3.5. Rede de distribuição de água tratada**

A rede de distribuição do Município de Fortaleza tem, em média, 4.667 km de extensão, com um índice de cobertura de água de 98,49%. Os diâmetros variam entre 32 e 1.600 mm, em materiais PVC, FºFº (Ferro Fundido), DEFºFº (Diâmetro Externo em Ferro Fundido), Aço, Concreto Armado, Polietileno de Alta Densidade (PEAD), PRFV (entrelaçamento de fibras de vidro em resinas poliésteres), RPVC (PRFV com linear em PVC), além de conter o Sistema Blutop para adução e redes de abastecimento de água potável.

A rede é composta por 10 analisadores de cloro residual, sendo que 4 destes também desempenham a função de dosadores de cloro, com a finalidade de manter a qualidade da água dentro das normas estabelecidas.

O sistema de distribuição integrado tem como pontos de partida: o centro de reservação do Ancuri, alimentado pela estação elevatória de água tratada, o Gavião e reservatório encontro da linha adutora de água tratada do Gavião Velho com a antiga linha adutora do açude Acarape (nó 11 definido no PDAA de 1996). A partir deste ponto a adutora do Acarape passa a fazer parte das linhas de transferência.



As adutoras que partem destes dois locais alimentam a entrada de água em cada setor de distribuição e atendem a totalidade dos municípios de Fortaleza, Eusébio e partes dos municípios de Maracanaú, Caucaia, Itaitinga e Pacatuba.

Nas entradas dos setores de distribuição há Unidades de Transmissão Remota – UTR's acopladas aos medidores de vazão (Figura 3.9), do teor de cloro na água e a controladores de pressão, que são acionados de tal forma a garantir condições para atendimento à demanda pré-estabelecida.



Fonte: CAGECE, 2013.

**Figura 3.9. Medidor magnético de vazão**

O sistema conta com dezoito setores de distribuição, sendo que naqueles mais próximos do reservatório do Ancuri, a interligação da linha de transferência com a rede de distribuição ocorre com a utilização de unidades controladoras de vazão e pressão. Nos demais setores, a interligação das linhas de transferências com a rede de distribuição dos setores pode ocorrer mediante utilização dos centros de reservação setoriais (reservatório semienterrado, estação elevatória e reservatório elevado) ou de unidades reguladoras de vazão e pressão. Atualmente, alguns centros de reservação estão desativados.

### **Setores da Unidade de Negócios Metropolitana Sul – UNMTS**

A UNMTS é responsável pelo gerenciamento de três setores hidráulicos de distribuição: Messejana, Castelão e Mondubim. Os setores Messejana e Castelão atendem áreas do Município de Fortaleza, o setor Mondubim, além de Fortaleza, atende áreas dos municípios de Maracanaú e Pacatuba.



## **(I) Setor Messejana:**

O setor Messejana é alimentado pelas linhas de transferência através de seis pontos, com suas respectivas unidades de transmissão remotas UTR-03 (Palmeiras), UTR-04 (Messejana), UTR-39 (Alto Fechado), UTR-27A (Reforço de Messejana), UTR-27B (Messejana) e UTR-02B (Ancuri).

A UTR-50 (DNIT BR-116) controla as vazões na rede de distribuição com diâmetro de 200 mm que está interligada ao Setor Água Fria (UNMTL), recebendo água deste Setor durante o dia e do Setor Messejana (UNMTS) durante a noite.

Os problemas ocorrem em determinadas áreas e estão relacionados com baixa pressão na rede de distribuição em determinadas horas do dia, conforme listado a seguir:

- UTR-03: parte do Jangurussu;
- UTR-04: parte dos bairros Barroso e Jangurussu;
- UTR-27B: parte do Bairro Paupina;
- UTR-27A: parte do Bairro Paupina.

Estes problemas estão sendo resolvidos com a ativação da adutora Messejana (Informações CAGECE, 2013).

Das seis interligações, somente nas controladas pela UTR-03 e pela UTR-04 há válvulas para controle de pressão. Nas demais há somente uma Central Lógica Programável para medir vazões.

O setor não conta com uma divisão de zonas de pressão, mas, conforme informado pela Cagece, cada ponto de alimentação é responsável pelo atendimento de uma determinada área de abrangência, conforme mostrado a seguir:

### **UTR-03**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 1.200 mm
- Derivação: diâmetro de 200 mm em ferro fundido
- Locais de atendimento: bairros Jangurussu, Conjunto Palmeiras e Sítio São João
- Rede tronco: variando de 100 a 200 mm
- Pressão de saída: controlada

**UTR-04**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 1.200 mm
- Derivação: diâmetro de 450 mm em ferro fundido
- Locais de atendimento: bairros Jangurussu, Cajazeiras, Barroso, Messejana, Curió, Guajeru, Coaçu, Lagoa Redonda, Cambeba, Alagadiço Novo
- Rede tronco: variando de 100 a 350 mm
- Pressão de saída: controlada

**UTR-39**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 900 mm
- Derivação: diâmetro de 75 mm em PVCDEF<sup>0</sup>F<sup>0</sup>
- Locais de atendimento: bairro Alto Fechado em Pacatuba
- Rede tronco: variando de 50 e 75 mm
- Pressão de saída: variável (mesma da linha de transferência)

**UTR-27A**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 500 mm
- Derivação: diâmetro de 250 mm em PVCDEF<sup>0</sup>F<sup>0</sup>
- Locais de atendimento: bairros Palpina, Coaçu, Messejana, São Bento e Ancuri
- Rede tronco: variando de 100 a 250 mm
- Pressão de saída: variável (mesma da linha de transferência)

**UTR-27B**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 350 mm
- Derivação: diâmetro de 200 mm em PVCDEF<sup>0</sup>F<sup>0</sup>
- Locais de atendimento: bairros Palpina, Coaçu, Messejana, Guajerú, Lagoa Redonda e Curió
- Rede tronco: variando de 100 a 250 mm
- Pressão de saída: variável (mesma da linha de transferência)

**UTR-02B**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 1.400 mm
- Derivação: diâmetro de 100 mm em PVCDEF<sup>0</sup>F<sup>0</sup>
- Locais de atendimento: bairro do Ancuri

- Rede tronco: variando de 75 e 100 mm
- Pressão de saída: variável (mesma da linha de transferência)

As tubulações de ferro da rede de distribuição do Bairro Paupina estão com a seção reduzida provocada pela incrustação, bem como nas conexões de ferro fundido com diâmetros de 200 e 250 mm. O mesmo problema é verificado nas tubulações de ferro fundido do Bairro Messejana, UTR-02B.

## **(II) Setor Castelão**

Seu abastecimento se dá por três pontos distribuídos dentro do setor e, por isso, suas UTR's se interconectam. São elas: UTR-14 (Castelão), UTR-36 (Expedicionários) e UTR-05B (Dias Macedo).

### **UTR-14**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 1.200 mm
- Derivação: diâmetro de 450 mm em ferro fundido
- Locais de atendimento: bairro Passaré
- Rede tronco: variando de 100 a 400 mm
- Pressão de saída: controlada

### **UTR-5B**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 700 mm
- Derivação: diâmetro de 150 mm em PVCDEF<sup>o</sup>F<sup>o</sup>
- Locais de atendimento: Castelão, Dias Macedo, Boa Vista e Mata Galinha
- Rede tronco: variando de 100 a 250 mm
- Pressão de saída: controlada

### **UTR-36B**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 800 mm
- Derivação: diâmetro de 150 mm em PVCDEF<sup>o</sup>F<sup>o</sup>
- Locais de atendimento: bairro Ancuri
- Rede tronco: variando de 75 a 150 mm
- Pressão de saída: variável (mesma da linha de transferência)

Os problemas ocorrem em determinadas áreas e estão relacionados com baixa pressão na rede de distribuição em determinadas horas do dia, conforme listado a seguir:

- UTR-14 parte dos Passaré, Itaperi;
- UTR-36B parte do Bairro Parque Dois Irmãos;
- UTR-05B parte do bairro Castelão.

### **(III) Setor Mondubim:**

O setor Mondubim conta com 10 (dez) alimentações pelas linhas de transferência controladas por quatro UTR's com distribuição para outra UN, atendendo partes dos Municípios de Fortaleza, Maracanaú e Pacatuba.

No Município de Fortaleza, o Setor está interligado às linhas de transferência em três pontos controlados pelas UTR-22 (Manoel Sátiro - Pq. Aracapé), UTR-23/24 (Mondubim) e UTR-25 (José Walter).

No Município de Maracanaú, o Setor está interligado às linhas de transferência em cinco pontos controlados pelas unidades de transmissão remotas UTR-18 (Jereissati), UTR-44 (Trilho), UTR-44 (Vila das Flores), UTR-29 (Maracanãzinho) e UTR-37 (Luzardo Viana).

As quatro UTRs com distribuição para outra UN, são UTR-37 (Luzardo Viana), UTR-38 (Mucunã), UTR-40 (Pacatuba I) e EP-173 (Pacatuba II).

O setor não conta com uma divisão de zonas de pressão, mas, conforme informado pela Cagece, cada ponto de alimentação é responsável pelo atendimento de uma determinada área de abrangência conforme mostrado a seguir:

#### **UTR-18**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 800 mm
- Derivação: diâmetro não definido pela Cagece
- Locais de atendimento:
  - Em Maracanaú: bairros Centro Jereissati I, Jereissati II e Jardim Bandeirantes
  - Em Pacatuba: bairros Jereissati II, Jereissati III, Planalto Benjamin e parte de Vila das Flores.
- Rede tronco: variando de 150 a 450 mm

- Pressão de saída: controlada

O centro de reservação do Conjunto Carlos Jereissati, que recebia as águas provenientes das linhas de transferência, está desativado.

Não se verifica intermitência no abastecimento da área abrangida pela UTR-18, mas em algumas áreas registra-se baixa pressão durante algumas horas do dia, como em parte do Conjunto Habitacional Jereissati. No Conjunto Habitacional Jereissati existem problemas operacionais na rede de distribuição, causados pela redução da seção de trabalho das tubulações e conexões, com diâmetros variando entre 350 e 200 mm, agravados pelo alto índice de corrosão, incrustações e vida útil esgotada. Situação semelhante é encontrada nos bairros Ayrton Senna, Mondubim, Maraponga, Antônio Justa e Presidente Vargas.

### **UTR-22**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 1.200 mm
- Derivação: diâmetros de 200 (UNMTO) e 150 mm (UNMTS) em ferro fundido
- Locais de atendimento: bairros Sítio Córrego, Parque Santana e parte do Mondubim todos em Fortaleza.
- Rede tronco: variando de 100 a 200 mm
- Pressão de saída: controlada

Não há intermitência no abastecimento da área abrangida pela UTR-22, porém em parte do bairro Mondubim é verificada baixa pressão durante algumas horas do dia.

### **UTR-23**

A UTR-23 deriva da Subadutora de 800 mm, que vêm do Gavião Velho pela UTR-44 e do Gavião Novo pela UTR-24, através da linha tronco DN200 que abastece a UNMTO. Nesse ponto, existe apenas a visualização da vazão de distribuição.

### **UTR-24**

A UTR-24 é derivada da Subadutora de 1.200 mm que vêm do Gavião Novo com uma linha tronco de 800 mm, que se encontra fechada por tempo indeterminado, como foi visto na descrição da UTR-44. Este macromedidor mede vazão nos dois sentidos.



### **UTR-25**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 1.200 mm
- Derivação: diâmetros de 200 mm (UNMTO) e 150 mm (UNMTS) em ferro fundido
- Locais de atendimento: bairros José Walter e parte do Mondubim (Conjunto Marcos Freire) todos em Fortaleza, num total de 7.623 imóveis
- Rede tronco: variando de 100 a 200 mm
- Pressão de saída: controlada

Não se verifica intermitência no abastecimento da área abrangida pela UTR-25, mas em algumas áreas encontra-se baixa pressão durante algumas horas do dia.

### **UTR-29 (Maracanãzinho)**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 600 mm;
- Derivação: 150 mm em ferro fundido;
- Locais de atendimento: Pequeno Conjunto Habitacional de 362 imóveis;
- Rede tronco: não informado pela Cagece;
- Pressão de saída: variável (mesma da linha de transferência, registro pela EPZ);
- Vazão média: medida pela Central Lógica Programável - CLP.

Não se verifica intermitência no abastecimento da área abrangida pela UTR-29.

### **UTR-37 (Luzardo Viana)**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro 600 mm;
- Derivação: 400 mm e 350 em ferro fundido e depois 300 mm e PVC DEF°F°;
- Locais de atendimento: bairro de 1.223 imóveis ativos;
- Rede tronco: 100 a 400 mm;
- Pressão máxima de saída: variável (mesma da linha de transferência, que é registrada por uma EPZ);
- Vazão: medida pela CLP.

A UTR-37 controla uma linha tronco nos diâmetros de 400 e 350 mm em ferro fundido e 300 mm em PVCDEF°F° até a UTR-38 (Mucunã), limite com a UNMTO.

Não se verifica intermitência no abastecimento da área abrangida pela UTR-37 (Luzardo Viana) e UTR-38 (Mucunã), mas destaca-se a necessidade de estudos e projetos para melhorar a distribuição no Mucunã e a redução dos constantes vazamentos no Luzardo

Viana, ocasionados pela elevada pressão e pela falta do colchão de areia nas tubulações, além da necessidade de uma válvula redutora de pressão.

#### **UTR-40 (Pacatuba I) e EP-173 (Pacatuba II)**

A UTR-40 (Pacatuba I) e a EP-173 (Pacatuba II) derivam das redes de distribuição da UTR-18. Essas abastecem o bairro Timbó Velho, em Pacatuba, com vazão de 31 m³/h e 4 m³/h, respectivamente, ambas obtidas por média histórica, visto não haver medidores de vazão nos locais. Já a pressão, só pode ser obtida na UTR-40, que possui uma CLP, que é de no máximo 1,5 m³/h. A UTR-40 deriva de uma rede de 150 mm em FF, já a EP-173 deriva de uma rede de 300 mm em DEF°F°.

#### **UTR-42 (DIF III)**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 800 mm
- Derivação: três derivações 200 mm para o DIF III, 300 mm para Pajuçara e 300 mm para Cidade Nova e Aírton Senna.
- Locais de atendimento:
  - Em Maracanaú: bairros de: Cidade Nova e Pajuçara e DIF III
  - Em Fortaleza: bairros Aírton Senna e parte do Mondubim.
- Rede tronco: variando de 100 a 400 mm
- Pressão de saída: controlada

Não se verifica intermitência no abastecimento da área abrangida pela UTR-42, mas em algumas áreas verifica-se baixa pressão durante algumas horas do dia, como em parte do Bairro Planalto Ayrton Senna.

#### **UTR-44 (Trilho)**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 600 mm
- Derivação: 600 mm
- Locais de atendimento:
  - Em Maracanaú: bairros Novo Maracanaú, Acaracuzinho, Distrito Industrial Conjunto do distrito Industrial, Novo Oriente, Alto Alegre, Coqueiral e parte do Piratininga.
  - Em Fortaleza: bairros Mondubim, Conjunto Esperança, Aracape, Parque Santa Rosa, Presidente Vargas e Parte do Manoel Sátiro

- Rede tronco: variando de 100 a 380 mm
- Pressão de saída: controlada

A UTR-44 (Trilho) é derivada da linha de transferência com diâmetro de 600 mm com a linha tronco, localizada na margem da via férrea, também com diâmetro de 600 mm, ambas em ferro fundido. Após a derivação do Distrito Industrial I – DIF, a linha passa para o diâmetro de 800 mm, em ferro fundido, até o limite de Maracanaú com Fortaleza, prosseguindo em Fortaleza com diâmetro de 800 mm até a atingir a UTR-24 (fechada por tempo indeterminado). A linha possui várias derivações.

Não se verifica intermitência no abastecimento da área abrangida pela UTR-44 (Trilho), mas em algumas áreas verifica-se baixa pressão durante algumas horas do dia, como em parte dos bairros Maraponga, Mondubim e Presidente Vargas.

Quanto a problemas operacionais, constata-se que a tubulação de 380 mm, muito antiga, possui incrustações, o que reduz sua seção de trabalho, que se desenvolve ao longo dos bairros Mondubim e Conjunto Habitacional Jereissati.

#### **UTR-44 (Vila das Flores)**

- Tomada: linha de transferência com diâmetro de 600 mm
- Derivação: 400 e 380 mm
- Locais de atendimento:
  - Em Maracanaú: Coqueiral, Alto da Mangueira, Colônia, Horto, Olho D'água e parte da Vila das Flores e Piratininga
- Rede tronco: variando de 100 a 200 mm
- Pressão de saída: controlada

A UTR-44 (Vila das Flores) também é interligada à linha com diâmetro de 600 mm e possui uma linha tronco com diâmetros variando entre 400 e 380 mm, em ferro fundido, que segue junto à via férrea até o Conjunto Vila das Flores. Ao longo da linha há diversas derivações.

Cumprindo ainda salientar que as tubulações com diâmetros de 800, 600 e 380 mm fazem parte das linhas de transferência, mas atualmente funcionam como rede de distribuição, o que reclama estudo para a regularização desta situação a ser desenvolvido no 6º Relatório.

Não se verifica intermitência no abastecimento na área abrangida pela UTR-44 (Vila das Flores), mas em algumas áreas verifica-se baixa pressão durante algumas horas do dia, como no Bairro Antônio Justa.

No setor Mondubim, bem como nos demais setores da UNMTS, foram ainda apontados pela Cagece as seguintes questões:

- Necessidade de criar Distritos de Medição e Controle – DMC's;
- Necessidade de criar novas saídas do macrossistema com UTR's
- Necessidade de instalar válvulas redutoras de pressão e estações piezométricas;
- Necessidade de um estudo para instalação, substituição e recuperação dos registros de manobra, registros de descarga e ventosas.

### **Setores da Unidade de Negócios Metropolitana Leste – UNMTL**

A UNMTL é responsável por cinco setores hidráulicos de distribuição: Aldeota, Mucuripe, Benfica/Centro, Cocorote e Água Fria.

#### **(I) Setor Aldeota:**

A alimentação da rede de distribuição ao Setor Aldeota ocorre a partir do Barrilete da Rua Cel. Alves Teixeira por meio de duas linhas de transferência com diâmetro de 550 mm. Na entrada do setor há controle de pressão e medição de vazão (três medidores), com comandos à distância controlados e transmitidos pela UTR.

A rede de distribuição possui trechos que necessitam ser substituídos, constituídos por tubos de cimento amianto e ferro fundido já no final de sua vida útil, pois os mesmos apresentam rompimentos frequentes. Os diâmetros desses trechos de rede variam de 150 a 400 mm e os principais estão localizados nas seguintes vias: Tibúrcio Cavalcante, Costa Barros, Monsenhor Tabosa, João Cordeiro, Monsenhor Bruno, Sabino Monte, Barão de Studart, Virgílio Távora, República do Líbano, Fiscal Vieira, Júlio Siqueira e Antônio Sales.

O abastecimento do setor é normal quanto às pressões na rede, sem incidência de problemas com desabastecimento ou intermitência.

Para otimizar o controle das pressões, a Cagece entende que não será necessária a instalação de unidades redutoras de pressão para atendimento aos bairros Varjota, Praia de Iracema e Pio XII.



## **(II) Setor Mucuripe:**

A alimentação do setor Mucuripe ocorre a partir da estação elevatória situada no centro de reservação do Setor Aldeota, com comandos à distância controlados e transmitidos pela UTR-07. A partir da entrada do setor, o reservatório apoiado do Mucuripe é alimentado através de uma linha adutora com diâmetro de 550 mm e extensão de 4.780 m. Esta elevatória conta com três bombas Geremias modelo BRR-300, acopladas a motores de 150 CV.

Para alimentação da rede de distribuição há três linhas distintas, duas por gravidade e uma por recalque, para atendimento aos locais de cotas mais altas.

Existem duas linhas por gravidade, uma com diâmetro de 550 mm, que atende os bairros Papicu, Varjota e Cidade 2000, e a outra com diâmetro de 600 mm, que atende as Praias do Futuro, Caça e Pesca, Cais do Porto (Serviluz) e Vicente Pinzón.

A estação elevatória implantada contígua ao reservatório apoiado atende à parte mais alta do bairro Dunas.

A rede de distribuição possui trechos que necessitam substituição, sendo que os principais estão localizados nas Avenidas José Sabóia e Leite Barbosa, com diâmetro de 300 mm, e Rua Pintor Antônio Bandeira, com diâmetro de 350 mm, onde foram construídas edificações sobre a rede numa extensão de aproximadamente 2.000m.

O abastecimento do setor é normal, quanto às pressões na rede, sem problemas com desabastecimento ou intermitência.

Para o controle das pressões, a Cagece, numa primeira avaliação, indica que será necessária a instalação de uma válvula de controle de pressão para atendimento ao bairro Vicente Pinzón/Cais do Porto (Serviluz), no cruzamento da Rua Ismael Pordeus com Rua Pintor Antônio Bandeira.

## **(III) Setor Benfica/Centro:**

A alimentação do Setor ocorre a partir do Barrilete da Rua Alves Teixeira por meio de uma linha adutora com diâmetro de 550 mm. O controle de pressão é realizado pela UTR-10A, dispondo de um medidor de vazão.

A linha adutora de interligação da estação elevatória ao reservatório elevado tem diâmetro de 700 mm e extensão de 225m.

O setor conta com abastecimento normal, porém em alguns pontos localizados o mesmo era precário, pois as obstruções nas tubulações antigas de ferro fundido, com diâmetros de 150 a 400 mm, acarretavam rompimentos frequentes. Os maiores problemas ocorriam nas ruas Major Facundo, Sena Madureira, Barão do Rio Branco, Senador Pompeu, Dr. João Moreira, General Sampaio, Antônio Pompeu e Marechal Deodoro.

Os problemas de obstrução nas Ruas Major Facundo, Barão do Rio Branco, Dr. João Moreira, A. Pompeu, G. Sampaio foram resolvidos com a substituição da tubulação por ocasião das obras do TRANSFOR. O mesmo problema foi resolvido na rua Sena Madureira por ocasião das obras do METROFOR (CAGECE, 2013).

#### **(IV) Setor Cocorote:**

A alimentação do setor Cocorote ocorre a partir de uma linha de transferência com diâmetro de 500 mm (da derivação da linha de transferência com diâmetro de 1.200 mm, nas proximidades da BR-116 com a Avenida Borges de Melo até o Barrilete do Setor Expedicionário). Deste ponto, partem duas linhas de distribuição, uma com diâmetro de 400 mm para abastecimento do bairro Aerolândia e a segunda, com diâmetro de 550 mm, para abastecer os bairros Vila União, Aeroporto e Parreão. O controle de pressão é realizado pela UTR-06A, dispondo de um medidor de vazão. Os equipamentos da estação elevatória setorial foram retirados do local.

A linha adutora de interligação da estação elevatória ao reservatório elevado tem diâmetro de 500 mm e extensão de 60m.

No Setor Cocorote não há problemas com desabastecimento ou intermitências, com pressões adequadas na rede, exceto no bairro Aerolândia, onde há pressões elevadas, com necessidade de uma válvula de controle de pressão na linha de alimentação com diâmetro de 400mm.

No bairro Aerolândia, parte da rede de distribuição com diâmetro de 85 mm está situada sob os imóveis, necessitando de remanejamento. Situação semelhante ocorre no Residencial BR-116, onde a rede é de 150mm. O trecho de rede com diâmetro de 200 mm, localizado entre a Av. Borges de Melo e o bairro Alto da Balança (Tancredo Neves), próximo ao Makro, deverá ser substituído, pois, pela implantação de obras públicas sofre constantes rompimentos.

**(V) Setor Água Fria/Cocó:**

A alimentação do Setor Água Fria/Cocó se dá a partir da linha de transferência, com diâmetro de 1.200 mm, com controle de pressão realizado pela UTR-5 (URP Cocó).

A rede tronco, com diâmetros de 200 a 550 mm, foi implantada nas seguintes vias: Rua Cônego Braveza, Avenida Washington Soares, Avenida Desembargador Gonzaga, Rua Desembargador Pedro Paulo, Rua Luisa Miranda Coelho, Rua Engenheiro Santana Jr e Rua Henrique de Castro.

Para melhoria do abastecimento, a Cagece (2013) informa que com a substituição de parte da rede da Rua Luisa Miranda Coelho e da Avenida Washington Soares entre as ruas Feliciano Ataíde até Luisa M. Coelho, o problema de abastecimento nos horários de grande consumo foi resolvido.

O setor contava com abastecimento normal em sua maior parte, sendo regular apenas no bairro Lagoa Redonda, onde existiam problemas de abastecimento, principalmente na Rua Maestro Lisboa, com diâmetro de 500 mm, nos horários de grande consumo.

Já existe, porém, projeto em tramitação versando sobre a execução de uma nova adutora para reforço na distribuição de água para os bairros Sabiaguaba e Alagadiço Novo (José de Alencar).

A UTR-50 controla as vazões de transferência entre os setores Água Fria e Messejana.

**Setores da Unidade de Negócios Metropolitana Oeste – UNMTO**

A UNMTO atua em Fortaleza e em parte da cidade de Caucaia e Maracanaú, estando dividida em quatro setores hidráulicos, sendo eles: Vila Brasil, Pici, Caucaia Oeste e Conjunto Ceará.

**(I) Setor Vila Brasil:**

O setor Vila Brasil é alimentado pelas linhas de transferência através de um único ponto, com sua respectiva unidade de transmissão remota, UTR-21.

A área de atendimento abrange os bairros Serrinha, Conjunto Mirassol, Maraponga, Mondubim, Vila Peri, Jardim Cearense, Vila Manoel Sátiro, Vila Betânia, Itaperi, Parque São Jose, Bom Sucesso e João XXIII.

A rede distribuição tronco é composta por tubulações com diâmetros de 150 a 400 mm, contando com um DMC no bairro Serrinha, com cerca de 12.000 ligações (corresponde à área do Setor Comercial 29).

No setor Vila Brasil há intermitência no abastecimento somente em um trecho entre as ruas Coronel Lima Sucupira e Paranjana, no Bairro Serrinha.

## **(II) Setor Pici:**

O Setor Pici é alimentado pelas linhas de transferência através de dois pontos, com suas respectivas unidades de transmissão remota, a UTR-11 (Pici) e UTR-36 (expedicionários), com vazões médias de abastecimento de 445,0 L/s e 78,0 L/s, respectivamente.

A linha adutora de interligação da estação elevatória ao reservatório elevado tem diâmetro de 500 mm e extensão de 108 m.

A rede tronco de distribuição é constituída por tubulações com diâmetros variando de 100 a 400 mm, abrangendo os bairros Parangaba, Jóquei Clube, Henrique Jorge, Autran Nunes, Pici, Bela Vista, Panamericano, Couto Fernandes, Demócrito Rocha e Montese.

No Setor há intermitência de abastecimento em partes dos bairros Parangaba, Montese, Couto Fernandes, Pici, Demócrito Rocha e Autran Nunes.

Este é o setor que apresenta a maior extensão de rede em cimento amianto e ferro fundido (Bairro Itaoca), ocorrendo frequentes obstruções.

### **3.6. Ligações prediais**

Ligação predial é o conjunto formado de tubulações, peças especiais e hidrômetros (quando houver), conectado à rede de abastecimento de água, situado entre esta e o ponto de entrega. A Cagece trabalha com 5 categorias de imóveis, os mesmos são classificados para efeito de faturamento de acordo com sua modalidade, são elas: comercial, residencial, industrial, pública, de entidade filantrópica e mista. Segue a definição dos imóveis:

- **Residencial:** Exclusivamente para fins de moradia.
- **Comercial:** Para o exercício de atividade não classificada nas categorias Residencial, Industrial ou Pública.



- **Industrial:** Para exercício de atividade classificada como industrial pelo IBGE.
- **Público:** Para exercício de atividades de órgãos dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, ou autarquias e fundações vinculadas aos poderes públicos.
- **Misto:** Imóvel que possuir mais de uma categoria de uso.
- **Entidades Filantrópicas:** Entidades sem fins lucrativos.

Em relação à situação das ligações, as mesmas podem ser ativas, cortadas, suspensas, reais, faturadas por outro imóvel, suprimidas, factíveis, potenciais e ligações sem faturamento. As ligações ativas de água são aquelas conectadas a rede de abastecimento, com os serviços de água prestados regularmente. Ligações cortadas são as que tiveram seu abastecimento de água interrompido, geralmente devido à falta de pagamento. Caso o mesmo seja regularizado, a ligação poderá ser reativada. Ligações factíveis ocorrem quando localidades são providas de rede de abastecimento, mas, por algum motivo não foram conectadas a rede de abastecimento de água. Já as ligações potenciais são aquelas desprovidas de rede de abastecimento, mas localizadas em regiões onde há serviços de abastecimento de água. Ligações suprimidas ou inativas são aquelas onde houve suspensão dos serviços de abastecimento de água, não ocorrendo, portanto, emissão de contas. Ligações suspensas são as que tiveram, por alguma razão, o seu faturamento de água suspenso. As ligações faturadas por outro imóvel são ligações ativas, onde o seu faturamento é pago por outro imóvel. Ligações sem faturamento são ligações não hidrometradas, o faturamento dessas, neste caso, é estimado. As ligações reais são as ligações tanto ativas como inativas conectadas à rede, que são as ligações ativas, cortadas, suspensas e faturadas por outro imóvel.

A seguir tem-se as tabelas (Tabela 3.6 a 3.11) com a quantidade e situação das ligações de água do Município de Fortaleza, de acordo com a categoria do imóvel, para o ano de 2012.

Pode-se notar que, em relação aos imóveis comerciais, os setores que apresentaram maiores quantidades de ligações totais se concentraram nos setores Aldeota, Benfica e Floresta, já os setores Castelão, Vila Velha e Cocorote apresentaram menores quantidades de ligações (Tabela 3.6)

**Tabela 3.6. Quantidade de ligações em imóveis comerciais no Município de Fortaleza**

SETOR	COMERCIAL									
	Ativas	Cortadas	Suspensas	Sem Fat.	Reais	Fat. Out. Im.	Suprimidas	Factíveis	Potenciais	Total
ÁGUA FRIA	2.176	286	6	8	2.476	322	361	505	163	<b>3.827</b>
ALDEOTA	4.864	376	8	39	5.287	673	620	401	22	<b>7.003</b>
BENFICA	3.776	335	3	32	4.146	598	975	493	119	<b>6.331</b>
COCOROTE	712	120	5	3	840	62	179	169	9	<b>1.259</b>
MUCURIBE	2.152	193	5	34	2.384	262	449	302	58	<b>3.455</b>
<b>UNMTL</b>	<b>13.680</b>	<b>1.310</b>	<b>27</b>	<b>116</b>	<b>15.133</b>	<b>1.917</b>	<b>2.584</b>	<b>1.870</b>	<b>371</b>	<b>21.875</b>
EXPEDICIONARIOS	1.876	427	0	0	2.303	160	270	306	7	<b>3.046</b>
FLORESTA	3.755	1.574	0	0	5.329	247	943	1.693	82	<b>8.294</b>
<b>UNMTN</b>	<b>5.631</b>	<b>2.001</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7.632</b>	<b>407</b>	<b>1.213</b>	<b>1.999</b>	<b>89</b>	<b>11.340</b>
CONJUNTO CEARA	1.852	660	19	2	2.533	126	289	754	17	<b>3.719</b>
PICI	1.796	739	3	6	2.544	155	336	855	69	<b>3.959</b>
VILA BRASIL	2.115	716	0	2	2.833	154	312	741	16	<b>4.056</b>
<b>UNMTN</b>	<b>5.763</b>	<b>2.115</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>7.910</b>	<b>435</b>	<b>937</b>	<b>2.350</b>	<b>102</b>	<b>11.734</b>
CASTELAO	794	212	1	5	1.012	48	127	118	46	<b>1.351</b>
MESSEJANA	2.318	549	2	7	2.876	185	306	329	92	<b>3.788</b>
MONDUBIM	2.592	680	3	6	3.281	226	252	511	73	<b>4.343</b>
<b>UNMTN</b>	<b>5.704</b>	<b>1.441</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>7.169</b>	<b>459</b>	<b>685</b>	<b>958</b>	<b>211</b>	<b>9.482</b>
<b>TOTAL</b>	<b>30.778</b>	<b>6.867</b>	<b>55</b>	<b>144</b>	<b>37.844</b>	<b>3.218</b>	<b>5.419</b>	<b>7.177</b>	<b>773</b>	<b>54.431</b>

Fonte: CAGECE, 2012.

**Tabela 3.7. Quantidade de ligações em imóveis de entidades filantrópicas no Município de Fortaleza**

SETOR	ENTIDADES FILANTRÓPICAS									
	Ativas	Cortadas	Suspensas	Sem Fat.	Reais	Fat. Out. Im.	Suprimidas	Factíveis	Potenciais	Total
ÁGUA FRIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
ALDEOTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
BENFICA	1	0	0	0	1	0	0	0	0	<b>1</b>
COCOROTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
MUCURIBE	1	0	0	0	1	0	0	0	0	<b>1</b>
<b>UNMTL</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
EXPEDICIONARIOS	1	0	0	0	1	0	0	0	0	<b>1</b>
FLORESTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>UNMTN</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
CONJUNTO CEARA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
PICI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
VILA BRASIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>UNMTN</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
CASTELAO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
MESSEJANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
MONDUBIM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>UNMTN</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

Fonte: CAGECE, 2012.

Conforme a Tabela 3.7, no Município de Fortaleza existem poucas ligações de água em entidades filantrópicas, apenas os setores Benfica, Mucuripe e Expedicionários possuem ligações, sendo apenas 1 em cada setor citado, totalizando 3 ligações.

**Tabela 3.8. Quantidade de ligações em imóveis industriais no Município de Fortaleza**

SETOR	INDUSTRIAL									
	Ativas	Cortadas	Suspensas	Sem Fat.	Reais	Fat. Out. Im.	Suprimidas	Factíveis	Potenciais	Total
ÁGUA FRIA	319	43	0	0	362	18	51	89	151	671
ALDEOTA	114	14	0	0	128	1	17	13	5	164
BENFICA	38	9	0	0	47	1	19	5	9	81
COCOROTE	21	1	0	0	22	1	7	10	3	43
MUCURIBE	142	21	0	0	163	3	42	29	38	275
<b>UNMTL</b>	<b>634</b>	<b>88</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>722</b>	<b>24</b>	<b>136</b>	<b>146</b>	<b>206</b>	<b>1.234</b>
EXPEDICIONARIOS	44	16	0	0	60	1	11	16	0	88
FLORESTA	259	127	0	0	386	5	83	185	49	708
<b>UNMTN</b>	<b>303</b>	<b>143</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>446</b>	<b>6</b>	<b>94</b>	<b>201</b>	<b>49</b>	<b>796</b>
CONJUNTO CEARA	187	113	0	0	300	0	19	109	17	445
PICI	64	37	2	0	103	0	27	25	1	156
VILA BRASIL	144	39	1	0	184	0	25	41	2	252
<b>UNMTN</b>	<b>395</b>	<b>189</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>587</b>	<b>0</b>	<b>71</b>	<b>175</b>	<b>20</b>	<b>853</b>
CASTELAO	139	56	12	0	207	0	29	28	12	276
MESSEJANA	348	153	50	2	553	5	63	126	59	806
MONDUBIM	509	236	87	0	832	3	52	290	56	1.233
<b>UNMTN</b>	<b>996</b>	<b>445</b>	<b>149</b>	<b>2</b>	<b>1.592</b>	<b>8</b>	<b>144</b>	<b>444</b>	<b>127</b>	<b>2.315</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.328</b>	<b>865</b>	<b>152</b>	<b>2</b>	<b>3.347</b>	<b>38</b>	<b>445</b>	<b>966</b>	<b>402</b>	<b>5.198</b>

Fonte: CAGECE, 2012.

De acordo com a Tabela 3.8, os setores que mais apresentaram ligações totais em imóveis industriais foram os setores Mondubim, Messejana e Floresta, e os setores com menores quantidades ligações foram os setores Benfica, Cocorote e Expedicionários.

**Tabela 3.9. Quantidade de Ligações em imóveis mistos no Município de Fortaleza**

SETOR	MISTA									
	Ativas	Cortadas	Suspensas	Sem Fat.	Reais	Fat. Out. Im.	Suprimidas	Factíveis	Potenciais	Total
ÁGUA FRIA	206	6	0	0	212	2	18	9	5	246
ALDEOTA	386	11	0	0	397	6	58	9	1	471
BENFICA	182	11	0	0	193	1	60	10	2	266
COCOROTE	110	4	0	0	114	1	11	1	0	127
MUCURIBE	216	6	0	0	222	1	38	25	0	286
<b>UNMTL</b>	<b>1.100</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.138</b>	<b>11</b>	<b>185</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	<b>1.396</b>
EXPEDICIONARIOS	212	21	0	0	233	2	31	11	2	279
FLORESTA	454	158	0	0	612	6	133	101	8	860
<b>UNMTN</b>	<b>666</b>	<b>179</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>845</b>	<b>8</b>	<b>164</b>	<b>112</b>	<b>10</b>	<b>1.139</b>
CONJUNTO CEARA	241	28	0	0	269	1	21	5	0	296
PICI	274	58	0	0	332	1	27	12	0	372
VILA BRASIL	375	71	0	0	446	10	45	35	0	536
<b>UNMTN</b>	<b>890</b>	<b>157</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.047</b>	<b>12</b>	<b>93</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>1.204</b>
CASTELAO	70	14	0	0	84	0	9	8	1	102
MESSEJANA	231	33	0	0	264	2	34	11	3	314
MONDUBIM	294	47	0	0	341	6	26	14	3	390
<b>UNMTN</b>	<b>595</b>	<b>94</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>689</b>	<b>8</b>	<b>69</b>	<b>33</b>	<b>7</b>	<b>806</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.251</b>	<b>468</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.719</b>	<b>39</b>	<b>511</b>	<b>251</b>	<b>25</b>	<b>4.545</b>

Fonte: CAGECE, 2012.

Em relação às ligações totais em imóveis mistos, o setor Floresta apresentou uma quantidade bastante elevada comparada aos outros setores de abastecimento, já o setor Cocorote foi o que apresentou uma menor quantidade de ligações, com um número abaixo da média (Tabela 3.9).

**Tabela 3.10. Quantidade de ligações em imóveis públicos no Município de Fortaleza**

SETOR	PÚBLICA									
	Ativas	Cortadas	Suspensas	Sem Fat.	Reais	Fat. Out. Im.	Suprimidas	Factíveis	Potenciais	Total
ÁGUA FRIA	106	5	3	1	115	2	16	34	11	178
ALDEOTA	183	9	1	0	193	1	20	15	5	234
BENFICA	224	7	9	0	240	9	34	12	0	295
COCOROTE	55	2	2	0	59	0	5	13	2	79
MUCURIPE	113	7	4	0	124	1	19	26	3	173
<b>UNMTL</b>	<b>681</b>	<b>30</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>731</b>	<b>13</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>959</b>
EXPEDICIONARIOS	163	5	1	0	169	8	11	21	0	209
FLORESTA	345	31	25	0	401	4	49	75	5	534
<b>UNMTN</b>	<b>508</b>	<b>36</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>570</b>	<b>12</b>	<b>60</b>	<b>96</b>	<b>5</b>	<b>743</b>
CONJUNTO CEARA	214	10	5	2	231	1	23	38	3	296
PICI	226	14	7	2	249	1	10	21	2	283
VILA BRASIL	129	10	10	1	150	0	15	23	0	188
<b>UNMTN</b>	<b>569</b>	<b>34</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>630</b>	<b>2</b>	<b>48</b>	<b>82</b>	<b>5</b>	<b>767</b>
CASTELAO	60	3	2	3	68	0	12	11	0	91
MESSEJANA	187	18	2	2	209	1	17	10	8	245
MONDUBIM	291	14	4	0	309	5	21	14	3	352
<b>UNMTN</b>	<b>538</b>	<b>35</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>586</b>	<b>6</b>	<b>50</b>	<b>35</b>	<b>11</b>	<b>688</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.296</b>	<b>135</b>	<b>75</b>	<b>11</b>	<b>2.517</b>	<b>33</b>	<b>252</b>	<b>313</b>	<b>42</b>	<b>3.157</b>

Fonte: CAGECE, 2012.

Os setores que apresentaram maiores quantidade de ligações totais em imóveis públicos foram os setores Floresta e Mondubim, já os setores Cocorote e Castelão apresentam menores quantidade de ligações (Tabela 3.10).

Em relação às ligações em imóveis residenciais, os setores que apresentaram maiores quantidades de ligações foram os setores Mondubim e Conjunto Ceará, com mais de cem mil ligações cada um. Os setores Benfica e Cocorote apresentaram menores quantidades de ligações (Tabela 3.11)

Fortaleza possui 747.726 ligações reais, sendo 692.670 ligações ativas, 54.491 cortadas, 377 suspensas e 188 sem faturamento (Tabela 3.12)



**Tabela 3.11. Quantidade de ligações em imóveis residenciais no Município de Fortaleza**

SETOR	RESIDENCIAL									
	Ativas	Cortadas	Suspensas	Sem Fat.	Reais	Fat. Out. Im.	Suprimidas	Factíveis	Potenciais	Total
ÁGUA FRIA	40.012	1.123	1	2	41.138	1.777	2.970	3.531	4.791	54.207
ALDEOTA	19.506	632	1	0	20.139	1.392	1.411	681	183	23.806
BENFICA	9.116	431	1	0	9.548	617	1.060	448	187	11.860
COCOROTE	12.671	368	0	0	13.039	1.324	620	461	268	15.712
MUCURIBE	30.936	1.104	1	1	32.042	1.103	3.500	2.547	1.728	40.920
<b>UNMTL</b>	<b>112.241</b>	<b>3.658</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>115.906</b>	<b>6.213</b>	<b>9.561</b>	<b>7.668</b>	<b>7.157</b>	<b>146.505</b>
EXPEDICIONARIOS	18.886	1.159	0	12	20.057	714	717	718	105	22.311
FLORESTA	122.684	12.644	32	12	135.372	2.976	9.890	11.443	6.016	165.697
<b>UNMTN</b>	<b>141.570</b>	<b>13.803</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>155.429</b>	<b>3.690</b>	<b>10.607</b>	<b>12.161</b>	<b>6.121</b>	<b>188.008</b>
CONJUNTO CEARA	93.630	7.802	11	1	101.444	2.775	7.188	11.955	3.058	126.420
PICI	48.085	4.069	23	0	52.177	2.543	3.151	3.293	829	61.993
VILA BRASIL	56.855	3.673	0	2	60.530	2.764	2.252	3.263	569	69.378
<b>UNMTN</b>	<b>198.570</b>	<b>15.544</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>214.151</b>	<b>8.082</b>	<b>12.591</b>	<b>18.511</b>	<b>4.456</b>	<b>257.791</b>
CASTELAO	28.889	1.956	8	1	30.854	756	2.240	1.425	974	36.249
MESSEJANA	71.373	5.223	10	0	76.606	2.752	4.447	3.585	2.724	90.114
MONDUBIM	101.371	5.972	7	0	107.350	2.974	4.466	6.735	3.235	124.760
<b>UNMTN</b>	<b>201.633</b>	<b>13.151</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>214.810</b>	<b>6.482</b>	<b>11.153</b>	<b>11.745</b>	<b>6.933</b>	<b>251.123</b>
<b>TOTAL</b>	<b>654.014</b>	<b>46.156</b>	<b>95</b>	<b>31</b>	<b>700.296</b>	<b>24.467</b>	<b>43.912</b>	<b>50.085</b>	<b>24.667</b>	<b>843.427</b>

Fonte: CAGECE, 2012.

**Tabela 3.12. Quantidade total de ligações no Município de Fortaleza**

SETOR	TOTAL									
	Ativas	Cortadas	Suspensas	Sem Fat.	Reais	Fat. Out. Im.	Suprimidas	Factíveis	Potenciais	Total
ÁGUA FRIA	42.819	1.463	10	11	44.303	2.121	3.416	4.168	5.121	59.129
ALDEOTA	25.053	1.042	10	39	26.144	2.073	2.126	1.119	216	31.678
BENFICA	13.337	793	13	32	14.175	1.226	2.148	968	317	18.834
COCOROTE	13.569	495	7	3	14.074	1.388	822	654	282	17.220
MUCURIBE	33.560	1.331	10	35	34.936	1.370	4.048	2.929	1.827	45.110
<b>UNMTL</b>	<b>128.338</b>	<b>5.124</b>	<b>50</b>	<b>120</b>	<b>133.632</b>	<b>8.178</b>	<b>12.560</b>	<b>9.838</b>	<b>7.763</b>	<b>171.971</b>
EXPEDICIONARIOS	21.182	1.628	1	12	22.823	885	1.040	1.072	114	25.934
FLORESTA	127.497	14.534	57	12	142.100	3.238	11.098	13.497	6.160	176.093
<b>UNMTN</b>	<b>148.679</b>	<b>16.162</b>	<b>58</b>	<b>24</b>	<b>164.923</b>	<b>4.123</b>	<b>12.138</b>	<b>14.569</b>	<b>6.274</b>	<b>202.027</b>
CONJUNTO CEARA	96.124	8.613	35	5	104.777	2.903	7.540	12.861	3.095	131.176
PICI	50.445	4.917	35	8	55.405	2.700	3.551	4.206	901	66.763
VILA BRASIL	59.618	4.509	11	5	64.143	2.928	2.649	4.103	587	74.410
<b>UNMTN</b>	<b>206.187</b>	<b>18.039</b>	<b>81</b>	<b>18</b>	<b>224.325</b>	<b>8.531</b>	<b>13.740</b>	<b>21.170</b>	<b>4.583</b>	<b>272.349</b>
CASTELAO	29.952	2.241	23	9	32.225	804	2.417	1.590	1.033	38.069
MESSEJANA	74.457	5.976	64	11	80.508	2.945	4.867	4.061	2.886	95.267
MONDUBIM	105.057	6.949	101	6	112.113	3.214	4.817	7.564	3.370	131.078
<b>UNMTN</b>	<b>209.466</b>	<b>15.166</b>	<b>188</b>	<b>26</b>	<b>224.846</b>	<b>6.963</b>	<b>12.101</b>	<b>13.215</b>	<b>7.289</b>	<b>264.414</b>
<b>TOTAL</b>	<b>692.670</b>	<b>54.491</b>	<b>377</b>	<b>188</b>	<b>747.726</b>	<b>27.795</b>	<b>50.539</b>	<b>58.792</b>	<b>25.909</b>	<b>910.761</b>

Fonte: CAGECE, 2012.

As economias de água são todos imóveis ou subdivisões em unidades prediais, com ocupação independente das demais, classificados pelos tipos de categorias, caracterizado para efeito de faturamento e pelo uso dos serviços de abastecimento de

água. As mesmas, assim como as ligações, também podem ser comerciais, residenciais, industriais, públicas, de entidades filantrópicas e mistas.

As tabelas a seguir mostram a quantidade de economias de água do Município de Fortaleza por setor, por tipo de imóvel e situação. (Tabelas 3.13 a 3.18):

**Tabela 3.13. Quantidade de economias em imóveis Comerciais no Município de Fortaleza**

SETOR	COMERCIAL									
	Ativas	Cortadas	Suspensas	Sem Fat.	Reais	Fat. Out. Im.	Suprimidas	Factíveis	Potenciais	Total
ÁGUA FRIA	2.900	320	6	8	3.234	342	429	533	177	<b>4.715</b>
ALDEOTA	9.268	619	8	39	9.934	742	1.173	477	22	<b>12.348</b>
BENFICA	5.157	485	3	32	5.677	782	1.741	575	136	<b>8.911</b>
COCOROTE	818	120	5	3	946	62	195	173	9	<b>1.385</b>
MUCURIPE	4.212	255	5	34	4.506	262	945	568	100	<b>6.381</b>
<b>UNMTL</b>	<b>22.355</b>	<b>1.799</b>	<b>27</b>	<b>116</b>	<b>24.297</b>	<b>2.190</b>	<b>4.483</b>	<b>2.326</b>	<b>444</b>	<b>33.740</b>
EXPEDICIONARIOS	2.285	548	0	0	2.833	164	378	339	7	<b>3.721</b>
FLORESTA	4.093	1.712	0	0	5.805	248	1.150	1.802	87	<b>9.092</b>
<b>UNMTN</b>	<b>6.378</b>	<b>2.260</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.638</b>	<b>412</b>	<b>1.528</b>	<b>2.141</b>	<b>94</b>	<b>12.813</b>
CONJUNTO CEARA	1.910	738	19	2	2.669	126	351	771	17	<b>3.934</b>
PICI	1.885	826	3	6	2.720	156	435	942	69	<b>4.322</b>
VILA BRASIL	2.357	811	0	2	3.170	154	400	819	16	<b>4.559</b>
<b>UNMTN</b>	<b>6.152</b>	<b>2.375</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>8.559</b>	<b>436</b>	<b>1.186</b>	<b>2.532</b>	<b>102</b>	<b>12.815</b>
CASTELAO	833	253	1	5	1.092	48	141	119	48	<b>1.448</b>
MESSEJANA	2.539	579	2	7	3.127	185	354	346	92	<b>4.104</b>
MONDUBIM	2.800	743	3	6	3.552	227	300	526	89	<b>4.694</b>
<b>UNMTN</b>	<b>6.172</b>	<b>1.575</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>7.771</b>	<b>460</b>	<b>795</b>	<b>991</b>	<b>229</b>	<b>10.246</b>
<b>TOTAL</b>	<b>41.057</b>	<b>8.009</b>	<b>55</b>	<b>144</b>	<b>49.265</b>	<b>3.498</b>	<b>7.992</b>	<b>7.990</b>	<b>869</b>	<b>69.614</b>

Fonte: CAGECE, 2012.

Os setores Floresta, Aldeota e Benfica apresentam maiores quantidades de economia de água em imóveis comerciais, e os setores Cocorote e Castelão apresentam menores quantidades. Os demais setores apresentam quantidades de economias relativamente próximas (Tabela 3.13).

Conforme a Tabela 3.14, os setores que possuem economias em entidades filantrópicas são os setores Benfica, com um total de 23 ligações, e os setores Mucuripe e Expedicionários, com apenas 1 ligação cada um.

Os setores que apresentam maiores quantidades de ligações em imóveis industriais foram os setores Mondubim, Messejana e Floresta. Já os setores Expedicionários, Cocorote e Benfica apresentam menores quantidades, com menos de cem (100) ligações cada um (Tabela 3.15).

**Tabela 3.14. Quantidade de economias em imóveis de Entidades Filantrópicas no Município de Fortaleza**

SETOR	ENTIDADES FILANTRÓPICAS									
	Ativas	Cortadas	Suspensas	Sem Fat.	Reais	Fat. Out. Im.	Suprimidas	Factíveis	Potenciais	Total
ÁGUA FRIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALDEOTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BENFICA	23	0	0	0	23	0	0	0	0	23
COCOROTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MUCURIPE	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<b>UNMTL</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>
EXPEDICIONARIOS	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
FLORESTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>UNMTN</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
CONJUNTO CEARA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PICI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VILA BRASIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>UNMTN</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
CASTELAO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MESSEJANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONDUBIM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>UNMTN</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>

Fonte: CAGECE, 2012.

**Tabela 3.15. Quantidade de economias em imóveis Industriais no Município de Fortaleza**

SETOR	INDUSTRIAL									
	Ativas	Cortadas	Suspensas	Sem Fat.	Reais	Fat. Out. Im.	Suprimidas	Factíveis	Potenciais	Total
ÁGUA FRIA	319	43	0	0	362	18	51	89	151	671
ALDEOTA	114	14	0	0	128	1	17	13	5	164
BENFICA	38	9	0	0	47	1	21	5	9	83
COCOROTE	21	1	0	0	22	1	7	10	3	43
MUCURIPE	142	21	0	0	163	3	42	29	38	275
<b>UNMTL</b>	<b>634</b>	<b>88</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>722</b>	<b>24</b>	<b>138</b>	<b>146</b>	<b>206</b>	<b>1.236</b>
EXPEDICIONARIOS	44	16	0	0	60	1	11	16	0	88
FLORESTA	259	127	0	0	386	5	83	185	49	708
<b>UNMTN</b>	<b>303</b>	<b>143</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>446</b>	<b>6</b>	<b>94</b>	<b>201</b>	<b>49</b>	<b>796</b>
CONJUNTO CEARA	187	113	0	0	300	0	19	109	17	445
PICI	64	37	2	0	103	0	27	25	1	156
VILA BRASIL	144	39	1	0	184	0	25	41	2	252
<b>UNMTN</b>	<b>395</b>	<b>189</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>587</b>	<b>0</b>	<b>71</b>	<b>175</b>	<b>20</b>	<b>853</b>
CASTELAO	139	56	12	0	207	0	29	28	12	276
MESSEJANA	348	153	50	2	553	5	63	126	94	841
MONDUBIM	510	236	87	0	833	3	53	295	56	1.240
<b>UNMTN</b>	<b>997</b>	<b>445</b>	<b>149</b>	<b>2</b>	<b>1.593</b>	<b>8</b>	<b>145</b>	<b>449</b>	<b>162</b>	<b>2.357</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.329</b>	<b>865</b>	<b>152</b>	<b>2</b>	<b>3.348</b>	<b>38</b>	<b>448</b>	<b>971</b>	<b>437</b>	<b>5.242</b>

Fonte: CAGECE, 2012.

**Tabela 3.16. Quantidade de economias em imóveis mistos no Município de Fortaleza**

SETOR	MISTA									
	Ativas	Cortadas	Suspensas	Sem Fat.	Reais	Fat. Out. Im.	Suprimidas	Factíveis	Potenciais	Total
ÁGUA FRIA	758	24	0	0	782	4	80	71	79	1.016
ALDEOTA	3.419	130	0	0	3.549	28	661	64	2	4.304
BENFICA	1.867	334	0	0	2.201	3	864	81	9	3.158
COCOROTE	447	13	0	0	460	3	34	2	0	499
MUCURIBE	2.818	19	0	0	2.837	2	257	92	0	3.188
<b>UNMTL</b>	<b>9.309</b>	<b>520</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9.829</b>	<b>40</b>	<b>1.896</b>	<b>310</b>	<b>90</b>	<b>12.165</b>
EXPEDICIONARIOS	1.048	121	0	0	1.169	4	137	220	24	1.554
FLORESTA	1.838	749	0	0	2.587	29	827	336	35	3.814
<b>UNMTN</b>	<b>2.886</b>	<b>870</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.756</b>	<b>33</b>	<b>964</b>	<b>556</b>	<b>59</b>	<b>5.368</b>
CONJUNTO CEARA	746	74	0	0	820	2	59	10	0	891
PICI	1.362	177	0	0	1.539	11	176	84	0	1.810
VILA BRASIL	1.506	166	0	0	1.672	20	165	89	0	1.946
<b>UNMTN</b>	<b>3.614</b>	<b>417</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.031</b>	<b>33</b>	<b>400</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>4.647</b>
CASTELAO	277	37	0	0	314	0	28	17	2	361
MESSEJANA	1.284	95	0	0	1.379	5	112	43	6	1.545
MONDUBIM	794	137	0	0	931	15	91	35	6	1.078
<b>UNMTN</b>	<b>2.355</b>	<b>269</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.624</b>	<b>20</b>	<b>231</b>	<b>95</b>	<b>14</b>	<b>2.984</b>
<b>TOTAL</b>	<b>18.164</b>	<b>2.076</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20.240</b>	<b>126</b>	<b>3.491</b>	<b>1.144</b>	<b>163</b>	<b>25.164</b>

Fonte: CAGECE, 2012

De acordo com a Tabela 3.16, os setores Aldeota e Floresta apresentam maiores quantidades de ligações em imóveis mistos, e os setores Castelão e Cocorote quantidades menores.

**Tabela 3.17. Quantidade de economias em imóveis públicos no Município de Fortaleza**

SETOR	PÚBLICA									
	Ativas	Cortadas	Suspensas	Sem Fat.	Reais	Fat. Out. Im.	Suprimidas	Factíveis	Potenciais	Total
ÁGUA FRIA	112	5	3	1	121	2	16	34	11	184
ALDEOTA	208	14	1	0	223	1	90	15	5	334
BENFICA	290	7	179	0	476	9	307	12	0	804
COCOROTE	100	2	2	0	104	0	5	13	2	124
MUCURIBE	275	7	4	0	286	1	19	26	3	335
<b>UNMTL</b>	<b>985</b>	<b>35</b>	<b>189</b>	<b>1</b>	<b>1.210</b>	<b>13</b>	<b>437</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>1.781</b>
EXPEDICIONARIOS	306	7	1	0	314	8	11	21	0	354
FLORESTA	409	31	25	0	465	4	110	75	5	659
<b>UNMTN</b>	<b>715</b>	<b>38</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>779</b>	<b>12</b>	<b>121</b>	<b>96</b>	<b>5</b>	<b>1.013</b>
CONJUNTO CEARA	255	10	5	2	272	1	29	47	3	352
PICI	400	14	7	2	423	1	10	21	2	457
VILA BRASIL	258	10	10	1	279	0	15	132	0	426
<b>UNMTN</b>	<b>913</b>	<b>34</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>974</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>200</b>	<b>5</b>	<b>1.235</b>
CASTELAO	60	3	2	3	68	0	12	11	0	91
MESSEJANA	338	18	2	2	360	1	142	10	8	521
MONDUBIM	375	14	4	0	393	5	21	14	3	436
<b>UNMTN</b>	<b>773</b>	<b>35</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>821</b>	<b>6</b>	<b>175</b>	<b>35</b>	<b>11</b>	<b>1.048</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.386</b>	<b>142</b>	<b>245</b>	<b>11</b>	<b>3.784</b>	<b>33</b>	<b>787</b>	<b>431</b>	<b>42</b>	<b>5.077</b>

Fonte: CAGECE, 2012.



O setor Benfica possui uma quantidade elevada de ligações totais em imóveis públicos, assim como o setor Floresta, já os setores Cocorote e Castelão, quantidades inferiores (Tabela 3.17).

**Tabela 3.18. Quantidade de economias em imóveis residenciais no Município de Fortaleza**

SETOR	RESIDENCIAL									
	Ativas	Cortadas	Suspensas	Sem Fat.	Reais	Fat. Out. Im.	Suprimidas	Factiveis	Potenciais	Total
ÁGUA FRIA	50.692	1.432	1	2	52.127	2.478	3.497	3.986	4.876	<b>66.964</b>
ALDEOTA	51.378	1.231	22	0	52.631	2.073	3.010	817	264	<b>58.795</b>
BENFICA	12.645	607	1	0	13.253	734	1.915	915	299	<b>17.116</b>
COCOROTE	15.971	447	0	0	16.418	1.558	722	479	269	<b>19.446</b>
MUCURIPE	59.225	1.562	17	1	60.805	1.308	5.287	3.352	1.774	<b>72.526</b>
<b>UNMTL</b>	<b>189.911</b>	<b>5.279</b>	<b>41</b>	<b>3</b>	<b>195.234</b>	<b>8.151</b>	<b>14.431</b>	<b>9.549</b>	<b>7.482</b>	<b>234.847</b>
EXPEDICIONARIOS	28.775	1.626	0	12	30.413	838	1.111	1.053	193	<b>33.608</b>
FLORESTA	141.604	15.324	697	12	157.637	3.468	11.723	12.509	6.179	<b>191.516</b>
<b>UNMTN</b>	<b>170.379</b>	<b>16.950</b>	<b>697</b>	<b>24</b>	<b>188.050</b>	<b>4.306</b>	<b>12.834</b>	<b>13.562</b>	<b>6.372</b>	<b>225.124</b>
CONJUNTO CEARA	97.572	7.995	1.274	1	106.842	2.775	7.361	11.984	3.058	<b>132.020</b>
PICI	56.993	4.924	23	0	61.940	2.744	3.631	3.403	830	<b>72.548</b>
VILA BRASIL	67.149	4.579	0	2	71.730	2.766	3.346	3.834	579	<b>82.255</b>
<b>UNMTN</b>	<b>221.714</b>	<b>17.498</b>	<b>1.297</b>	<b>3</b>	<b>240.512</b>	<b>8.285</b>	<b>14.338</b>	<b>19.221</b>	<b>4.467</b>	<b>286.823</b>
CASTELAO	32.810	2.336	120	1	35.267	757	2.536	1.493	1.000	<b>41.053</b>
MESSEJANA	82.404	5.902	10	0	88.316	3.316	4.597	3.956	2.873	<b>103.058</b>
MONDUBIM	109.553	6.184	272	0	116.009	2.990	5.167	7.004	3.280	<b>134.450</b>
<b>UNMTN</b>	<b>224.767</b>	<b>14.422</b>	<b>402</b>	<b>1</b>	<b>239.592</b>	<b>7.063</b>	<b>12.300</b>	<b>12.453</b>	<b>7.153</b>	<b>278.561</b>
<b>TOTAL</b>	<b>806.771</b>	<b>54.149</b>	<b>2.437</b>	<b>31</b>	<b>863.388</b>	<b>27.805</b>	<b>53.903</b>	<b>54.785</b>	<b>25.474</b>	<b>1.025.355</b>

Fonte: CAGECE, 2012.

De acordo com a Tabela 3.18, os setores Floresta, Mondubim e Conjunto Ceará foram os setores que apresentaram uma quantidade maior de ligações totais, com mais de cem mil ligações cada um. Os setores Expedicionários, Cocorote e Benfica apresentaram quantidades de ligações inferiores.

O Município de Fortaleza possui 940.050 economias reais de água, sendo 871.732 ativas, 65.241 cortadas, 2.889 suspensas e 188 sem faturamento (Tabela 3.19).

**Tabela 3.19. Quantidade total de economias no Município de Fortaleza**

SETOR	TOTAL									
	Ativas	Cortadas	Suspensas	Sem Fat.	Reais	Fat. Out. Im.	Suprimidas	Factiveis	Potenciais	Total
ÁGUA FRIA	54.781	1.824	10	11	56.626	2.844	4.073	4.713	5.294	<b>73.550</b>
ALDEOTA	64.387	2.008	31	39	66.465	2.845	4.951	1.386	298	<b>75.945</b>
BENFICA	20.020	1.442	183	32	21.677	1.529	4.848	1.588	453	<b>30.095</b>
COCOROTE	17.357	583	7	3	17.950	1.624	963	677	283	<b>21.497</b>
MUCURIBE	66.673	1.864	26	35	68.598	1.576	6.550	4.067	1.915	<b>82.706</b>
<b>UNMTL</b>	<b>223.218</b>	<b>7.721</b>	<b>257</b>	<b>120</b>	<b>231.316</b>	<b>10.418</b>	<b>21.385</b>	<b>12.431</b>	<b>8.243</b>	<b>283.793</b>
EXPEDICIONARIOS	32.459	2.318	1	12	34.790	1.015	1.648	1.649	224	<b>39.326</b>
FLORESTA	148.203	17.943	722	12	166.880	3.754	13.893	14.907	6.355	<b>205.789</b>
FLORESTA	124.090	14.751	586	11	139.438	3.312	11.338	11.188	4.608	<b>169.884</b>
VILA VELHA	24.113	3.192	136	1	27.442	442	2.555	3.719	1.747	<b>35.905</b>
<b>UNMTN</b>	<b>180.662</b>	<b>20.261</b>	<b>723</b>	<b>24</b>	<b>201.670</b>	<b>4.769</b>	<b>15.541</b>	<b>16.556</b>	<b>6.579</b>	<b>245.115</b>
CONJUNTO CEARA	100.670	8.930	1.298	5	110.903	2.904	7.819	12.921	3.095	<b>137.642</b>
PICI	60.704	5.978	35	8	66.725	2.912	4.279	4.475	902	<b>79.293</b>
VILA BRASIL	71.414	5.605	11	5	77.035	2.940	3.951	4.915	597	<b>89.438</b>
<b>UNMTN</b>	<b>232.788</b>	<b>20.513</b>	<b>1.344</b>	<b>18</b>	<b>254.663</b>	<b>8.756</b>	<b>16.049</b>	<b>22.311</b>	<b>4.594</b>	<b>306.373</b>
CASTELAO	34.119	2.685	135	9	36.948	805	2.746	1.668	1.062	<b>43.229</b>
MESSEJANA	86.913	6.747	64	11	93.735	3.512	5.268	4.481	3.073	<b>110.069</b>
MONDUBIM	114.032	7.314	366	6	121.718	3.240	5.632	7.874	3.434	<b>141.898</b>
<b>UNMTN</b>	<b>235.064</b>	<b>16.746</b>	<b>565</b>	<b>26</b>	<b>252.401</b>	<b>7.557</b>	<b>13.646</b>	<b>14.023</b>	<b>7.569</b>	<b>295.196</b>
<b>TOTAL</b>	<b>871.732</b>	<b>65.241</b>	<b>2.889</b>	<b>188</b>	<b>940.050</b>	<b>31.500</b>	<b>66.621</b>	<b>65.321</b>	<b>26.985</b>	<b>1.130.477</b>

Fonte: CAGECE, 2012.

### 3.7. Controle do sistema – Macro e micromedição

#### 3.7.1. Macromedição

Os sistemas de medição são instrumentos essenciais para uma operação eficaz dos sistemas públicos de abastecimento de água, pois o conhecimento das diversas variáveis envolvidas, proporcionado pela medição, permite explorar as melhores formas de operação do sistema de abastecimento em todas suas partes.

O sistema de macromedição é o conjunto de medições de vazão, pressão e nível de reservatório realizadas nos sistemas de abastecimento de água, desde a captação no manancial até imediatamente antes do ponto final de entrega para o consumo. Geralmente eles são instalados nos seguintes locais:

- ✓ Captação de água bruta;
- ✓ Tratamento de água e/ou poços produtores;
- ✓ Centros de reservação e distribuição e/ou estações elevatórias de água;
- ✓ Derivações de adutoras/subadutoras

No sistema de abastecimento de água de Fortaleza, nas entradas dos setores de distribuição há Unidades de Transmissão Remota - UTRs acopladas a macromedidores de vazão e a controladores de pressão, que são acionados de tal forma a garantir condições para atendimento à demanda pré-estabelecida. Os setores onde são feitas macromedições são:

- Aldeota, Mucuripe, Benfica, Água fria e Cocorote - **UN MTL**;
- Floresta, Caucaia Norte - **UN MTN**;
- Vila Brasil, Pici, Conjunto Ceará, Caucaia Oeste - **UN MTO**;
- Messejana, Castelão - **UN MTS**.
- Pacatuba, Pedras e Eusébio – **UN BME**.

Na UNMTL, no Setor Aldeota existem 3 macromedidores eletromagnéticos no Barrilete da Rua Coronel Alves Teixeira, no Setor Mucuripe existe um macromedidor eletromagnético no recalque da Estação Elevatória Aldeota/Mucuripe, no Setor Benfica, há um macromedidor de turbina de inserção na entrada da rede, no Setor Água fria existem 2 macromedidores eletromagnéticos, uma na BR116 e outro na saída da válvula redutora de pressão (V.R.P), e no Setor Cocorote existem 2 medidores eletromagnéticos instalados na entrada e na saída da Interligação Borges de Melo.

Na UNMTN, no Setor Floresta existem 3 macromedidores eletromagnéticos instalados, sendo 1 na saída do Reservatório elevado para a rede de abastecimento, 1 na subadutora Pici/Floresta, outro na subadutora Expedicionário/Floresta. No Setor Caucaia Norte, existem 6 macromedidores instalados, sendo 1 na Rua 24 de Outubro, 1 na Av. Dom Almeida Lustosa, 1 no Conjunto Araturí, 1 no Reforço Potira, 1 na saída Conjunto Nova Metrópole, e 1 na entrada da localidade Toco, nas praias Oeste.

Na UNMTO, no Setor Vila Brasil existem 6 macromedidores eletromagnéticos, 1 na Subadutora na chegada do Vila Brasil, 1 na distribuição, 1 na Avenida Osório de Paiva, 1 na Entrada da rede Vila Brasil I, 1 na entrada da rede Vila Brasil II, e 1 no Injetamento da Expedicionários. No Setor Pici existem 5 macromedidores eletromagnéticos, 1 no Reforço Pici - Espírito Santo, 1 no Planalto Pici – Reforço II, 1 na Travessa Santo Amaro, 1 na Rua Papi Júnior, e 1 no Recalque da Estação Elevatório do Pici. No Setor Conjunto Ceará existem 8 macromedidores eletromagnéticos, 1 na saída da válvula reguladora de pressão, 1 na entrada do Loteamento Maracanaú, 1 na entrada do bairro Mirambé, 1 no Conjunto Palmares, 1 na

Curva da viúva, 1 na Travessa Santo Amaro, 1 na Avenida Padre Holanda do Vale, em Maracanaú, e 1 na Entrada do Mucunã, na CE 065.

No Setor Caucaia Oeste existe 1 macromedidor eletromagnético instalado na saída da localidade Toco para o Conjunto Nova Metrópole.

Na UNMTS, no Setor Messejana existem 5 macromedidores eletromagnéticos instalados, 1 na saída da válvula reguladora de pressão do Conjunto Palmeiras, 1 na saída da válvula reguladora de pressão de Messejana, 1 no Injetamento Eusébio/Messejana, 1 na saída da válvula reguladora de pressão do Castelão, 1 na Derivação para a Comunidade Ancuri, e 1 no Reforço Messejana, no Viaduto Eusébio. No Setor Castelão existem 3 macromedidores instalados, sendo 1 medidor ultrassônico na saída da válvula reguladora de pressão do Castelão, 1 medidor eletromagnético na derivação da Adutora Cocó, e 1 medidor também eletromagnético no Injetamento Expedicionários/Castelão. No Setor Maracanaú, existem 9 macromedidores eletromagnéticos, 1 no Parque Aracapé, 1 na entrada do Conjunto Esperança, 1 no Parque Luzardo Viana, 1 na Entrada do Conjunto Maracanauzinho, 1 na estrada Gavião Velho, 1 na entrada Vila das Flores, 1 na rede Conjunto Novo Maracanaú, 1 na chegada do reservatório do Conjunto José Walter, e 1 na entrada da rede do Conjunto Jereissati.

Na ETA Gavião existem 7 macromedidores, sendo 1 medidor eletromagnético na linha de operação, outro do mesmo tipo na linha de lavagem dos filtros, e um medidor ultrassônico na entrada da ETA. No recalque da Estação elevatória do Gavião Velho existem 2 macromedidores, sendo um medidor eletromagnético e outro ultrassônico. No recalque do Gavião Novo também existem dois tipos de macromedidores, igual à E.E Gavião Velho.

Para a primeira fase da ETA Oeste, foi instalado um macromedidor ultrassônico.

Na UNBME, existe um macromedidor eletromagnético no Setor Pacatuba, na Avenida XXII Jereissati. No Setor Pedras existem dois medidores eletromagnéticos, 1 na localidade Toco e outro na Contribuição Pedras. No Setor Eusébio existem 2 macromedidores eletromagnéticos, um na chegada do Município, na CE 040, e outro na chegada da localidade Pedras.

Nas tabelas a seguir estão os dados de localização e vazão média dos macromedidores (Tabelas 3.20 e 3.21).



**Tabela 3.20. Macromedição por Unidade de Negócio**

UNIDADE	Qttotal (m³/h)
UNMTL	11.450
UNMTN	5.260
UNMTO	11.140
UNMTS	6.569
UNBME	1.460

Fonte: Acquatool Consultoria, dados CAGECE, 2013.

**Tabela 3.21. Macromedição do Sistema integrado de Abastecimento de água de Fortaleza**

UN - SETOR		Nº EP	Nº UTR	DN (mm)	MATERIAL	TIPO	DENOMINAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	Q média (m³/h)
UN - MTL	Aldeota	048	6	550	FoFo	ME	Aldeota I	Bar. A Teixeira 1ª. Etapa	1.500
		046	6	550	FoFo	ME	Aldeota II	Bar. A Teixeira 2ª. Etapa	1.600
		154	6	400	FoFo	ME	Piedade	Bar. A Teixeira 3ª. Etapa	200
	Mucuripe	021	7	550	FoFo	ME	Mucuripe	Recalque EE Aldeota / Mucuripe	1.900
	Benfica	111	10A	550	FoFo	MTI	Benfica	Entrada RDA Benfica	750
	Água Fria	199	50	200	DeFoFo	ME	Derivação Água Fria	BR 116 (Próximo ao DNIT)	100
		114	5	700	FoFo	ME	Água Fria	Saída da V.R.P. do Cocó	2.500
	Cocorote	63	6A	500	FoFo	ME	Cocorote	Interligação Borges de Melo (Entrada)	1.200
		63A	6A	500	FoFo	ME	Cocorote	Interligação Borges de Melo (saída)	1.700
UN - MTN	Floresta	90	9	400	DeFoFo	ME	Expedicionários	Saída do REL para RDA	1.000
		030	12	550	FoFo	ME	Floresta I	Subadut. Pici/Floresta Cheg. RAP	900
		040	12	700	FoFo	ME	Floresta II	Subadut. Exp./Floresta Cheg. RAP	2.200
	Caucaia Norte	157	54	150	FoFo	ME	São Miguel	Rua 24 de Outubro	100
		156	53	300	FoFo	ME	Jurema	Av. Dom Almeida Lustosa	70
		155	52	150	FoFo	ME	Esplan. Araturí	Conjunto Araturí	40
		196	57	200	FoFo	ME	Caucaia Centro	Reforço Potira	100
		137	51	400	FoFo	ME	Nova Metrópole	Saída Conjunto Nova Metrópole	500
		194	56	600	FoFo	ME	Caucaia	Entrada Toco Praias Oeste	350
		034	21	500	FoFo	ME	Saída Vila Brasil	Subadut. Chegada no Vila Brasil	1.800
Vila Brasil	197	21	600	FºFº	ME	Vila Brasil	Vila Brasil - Distribuição	1.900	
	202	16	350	PVC	ME	Vila Peri	Av. Osório de paiva	200	
	044	22	200	FoFo	ME	Vila Brasil I	Entrada RDA Vila Brasil I	300	
	043	23/24	200	FoFo	ME	Vila Brasil II	Entrada RDA Vila Brasil II	100	
	167	36	200	Venil	ME	Vila Brasil / Expedicionários	Injetamento Expedicionários / VB	380	
	Pici	204	58	200	FoFo	ME	Pici - Reforço	Reforço Pici - Espírito Santo	80
		208	11A	200	DeFoFo	ME	Pici	PLANALTO PICI – REFORÇO II	70
207		60	200	DeFoFo	ME	Santo Amaro	Santo Amaro	160	
193		47	200	FoFo	ME	Papi Junior	Papi Jr / Miguel Magalhães	190	
024		11	500	FoFo	ME	Pici	Recalque E.E. Pici	1.200	

Fonte: CAGECE, 2013.

**Tabela 3.21. Macromedição do Sistema integrado de Abastecimento de água de Fortaleza (continuação)**

UN - SETOR		Nº EP	Nº UTR	DN (mm)	MATERIAL	TIPO	DENOMINAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	Q média (m³/h)
U N - M T O	Conjunto Ceará	112	15	700	FoFo	ME	Saída Conj. Ceará	Saída VRP Siqueira	2.900
		169	29 A	100	PVC	ME	Lot. Maracanaú	Entrada Loteamento Maracanaú	30
		200	48	150	DeFoFo	ME	Mirambé	Entrada Mirambé	70
		205	59	150	Pvc	ME	Palmares	Conj. Palmares	130
		206	55	200	DeFoFo	ME	Curva da Viúva	Curva da Viúva	560
		207	11A	400	FoFo	ME	Santo Amaro	Conjunto Ceará / Santo Amaro	160
		170	37	400	FoFo	ME	Holanda do Vale	Av Pe Holanda do Vale - Maracanaú	280
	175	38	150	PVC	ME	Mucunã	Estrada do Mucunã - CE 065	70	
	Caucaia Oeste	192	49	500	RPVC	ME	Saída Tôco	Saída toco para conj Nova Metrópole	560
U N - M T S	Messejana	120	3	400	FoFo	ME	Conj Palmeiras	Saída VRP Conj. Palmeiras	400
		061	4	450	FoFo	ME	Saída Messejana	Saída VRP de messejana	160
		189	27B	200	PVC	ME	2º Reforço Messejana	Injetamento Eusébio / Messejana	240
		182	2B	100	PVC	ME	Deivação Ancuri	Derivação para Comunidade Ancuri	38
		168	27A	250	PVC	ME	1º Reforço Messejana	Reforço Messejana Viaduto Eusébio	450
	Castelão	033	14	550	FoFo	US	Castelão	Saída VRP Castelão	850
		195	5	200	EM	ME	Água Fria	Derivação Adutora Cocó	290
		188	36	200	PVC	ME	Injetamento Castelão	Injetamento Expedicionário/Castelão	260
	Maracanaú	163	22	150	DeFoFo	ME	Aracapé	Pq Aracapé - Rua Cordeiro Neto/VB	100
		83	31	300	FoFo	ME	Entrada Esperança	Entrada Conjunto Esperança	340
		179	37	400	FoFo	ME	Luzardo Viana	Pq Luzardo Viana - Maracanaú	180
		180	29 B	150	PVC	ME	Maracanauzinho	Entrada Conjunto Maracanauzinho	10
		181	39	100	PVC	ME	Alto Fechado	Estrada Gavião Velho - Alto Fechado	11
		203	44	400	FoFo	ME	Vila das Flores	Entrada Vila das Flores	200
		174	44	600	FoFo	ME	Conj. N. Maracanaú	RDA Conjunto Novo Maracanaú	1.900
		058	25	250	FoFo	ME	José Walter	Chegada REL Conj. José Walter	340
		016	16	450	FoFo	ME	Conj. Jereissati	Entrada da RDA Conj. Jereissati	800

Fonte: CAGECE, 2013.

**Tabela 3.21. Macromedição do Sistema integrado de Abastecimento de água de Fortaleza (continuação)**

UN - SETOR		Nº EP	Nº UTR	DN (mm)	MATERIAL	TIPO	DENOMINAÇÃO	LOCALIZAÇÃO	Q médio (m³/h)
PRODUÇÃO		047	-	400	FoFo	ME	Operação	Linha de Operação	1.450
		062	-	900	Aço	ME	Lavagem	Linha de Lavagem Filtros	7.600
		049	1 A	1000	FoFo	ME	Gavião Velho	Rec. E.E. Gavião Velho	7.450
		049A	1A	1000	FoFo	US	Gav. Velho -A	Rec. E.E. Gavião Velho	7.500
		65A	01	1600	Aço	ME	Gavião Novo -A	Rec. E.E. Gavião Novo	10.700
		65	01	1600	Aço	ME	Gavião Novo	Rec. E.E. Gavião Novo	9.900
		-	-	1300	Fo. Fo.	US	ETA - Oeste	ETA - Oeste	2.300
		-	-	2*1600	Concreto	US	Entrada ETA - Gavião	Canal Agua bruta	28.000
U N - B M E	Pacutuba	172	-	150	FoFo	-	Pacutuba	Av XXII Jereissati - Pacutuba I	30
	Pedras	190	27A	200	FoFo	ME	Reforço Pedras	Contribuição Pedras	50
		187	49	600	PRFV	ME	Saída Praias Oestes	Tôco	800
	Eusébio	191	43	350	FoFo	ME	Pedras	Chegada em Pedras	300
		184	27	350	FoFo	ME	Eusébio	Chegada Eusébio - CE 040	280

Fonte: CAGECE, 2013.

### 3.7.2. Micromedição

As perdas de água estão presentes em todos os níveis do sistema de abastecimento de uma cidade, desde a captação até o usuário final. Para identificação de perdas é preciso que se faça o uso da medição, dentre as quais se destaca a micromedição, que é feita na ligação do usuário final. O volume medido é um importante instrumento para o controle do consumo de água, reduzindo, assim, as perdas de faturamento existente no sistema e muitas vezes inibindo o consumo exagerado de água.

A micromedição faz uso de equipamentos para quantificar o volume de água um determinado usuário, independentemente de sua categoria ou faixa de consumo. Segundo definição da Norma NBR NM 212 (ABNT, 1999), o hidrômetro é um aparelho destinado a indicar e totalizar, continuamente, o volume de água que o atravessa.

Basicamente a micromedição compreende a medição permanente do volume de água consumido e que é registrado periodicamente por meio da indicação propiciada pelos hidrômetros. Os tipos de hidrômetros mais comumente encontrados são os velocímetros (mais usados) e os volumétricos (são mais precisos e sensíveis). Quanto aos critérios para escolha do hidrômetro, deve-se levar em conta fatores como

qualidade da água, temperatura, pressão, condições de instalação e vazões de consumo.

No ano de 1993 a CAGECE começou a desenvolver uma conscientização e necessidade de se combater o desperdício de água, que neste ano era de 50 a 60%. Em 1994 foi implantado o sistema de micromedição, de modo a combater e reduzir drasticamente o desperdício de água por parte dos consumidores.

A ausência de micromedição é um dos principais fatores de perdas de água, visto que o consumo real não é medido e há limitação no sistema, pois o usuário não tem motivos para economizar ou evitar desperdícios, então o mesmo não investe na troca de tubulação defeituosa ou mesmo não troca uma torneira que está com problema de vazamento, assim como não faz uso racional de água e não evita gastos desnecessários de água.

A manutenção dos hidrômetros também é importante para evitar o desperdício de água, a substituição de hidrômetros defeituosos no menor tempo possível, a melhoria no atendimento a reclamações de clientes por problemas no hidrômetro e as verificações periódicas melhoram e reduzem o desperdício de água e consequentemente o controle da receita e faturamento.

O diâmetro de hidrômetro usado atualmente é o de  $\frac{3}{4}$  polegadas, sendo este o hidrômetro padrão atual da CAGECE. A Tabela 3.22 apresenta o número de hidrômetros instalados no município de Fortaleza, desagregado por setor de abastecimento e por diâmetro nominal do hidrômetro. Nos dados apresentados pode-se observar que a maioria dos hidrômetros instalados atualmente são de  $\frac{3}{4}$  polegadas, correspondendo a 99,39% do total de hidrômetros instalados.

Com relação à distribuição de água, o município de Fortaleza é dividido por setores, cada setor envolve bairros diferentes, mas com relativa proximidade. Observa-se que a região de Fortaleza encontra-se quase que na sua totalidade coberta por micromedição. O índice de cobertura no município de Fortaleza é altíssimo, com média de micromedição nos setores em torno de 99,59%. Os setores com maior índice de micromedição são Cocorote (99,90%), Aldeota (99,89%) e Castelão (99,89%), conforme a Tabela 3.23, onde é apresentado o percentual de micromedição por setor de distribuição do Sistema Integrado de Fortaleza.



**Tabela 3.22. Número de hidrômetros por diâmetro e setor de abastecimento na cidade de Fortaleza.**

SETOR	Diâmetro do Hidrômetro									Total
	1/2"	1"	1 1/2"	2"	3"	3/4"	4"	6"	>6"	
ÁGUA FRIA	0	216	74	17	3	43.935	1	1	0	44.247
ALDEOTA	0	884	325	68	0	24.838	0	0	0	26.115
BENFICA	0	184	57	14	1	13.866	2	0	0	14.124
COCOROTE	0	56	25	13	0	13.966	0	0	0	14.060
MUCURIBE	0	632	277	55	0	33.853	1	0	0	34.818
<b>UNMTL</b>	0	1.972	758	167	4	130.458	4	1	0	133.364
EXPEDICIONARIOS	0	131	88	22	0	22.477	0	0	0	22.718
FLORESTA	0	219	61	48	0	139.878	0	0	0	140.206
<b>UNMTN</b>	0	350	149	70	0	162.355	0	0	0	162.924
CONJUNTO CEARA	0	13	3	12	0	103.971	0	0	0	103.999
PICI	0	134	56	29	0	54.268	0	0	0	54.487
VILA BRASIL	0	116	42	31	0	63.133	0	0	0	63.322
<b>UNMTN</b>	0	263	101	72	0	221.372	0	0	0	221.808
CASTELAO	0	97	15	16	2	32.060	0	0	0	32.190
MESSEJANA	0	102	41	58	1	80.029	1	0	0	80.232
MONDUBIM	0	188	14	85	17	111.639	6	1	0	111.950
<b>UNMTN</b>	0	387	70	159	20	223.728	7	1	0	224.372
<b>TOTAL</b>	0	2.972	1.078	468	24	737.913	11	2	0	742.468

Fonte: CAGECE, 2013.

**Tabela 3.23. Índice de micromedicação por setor do Sistema Integrado de Fortaleza.**

SETOR	LIGAÇÕES					No. de Hidrômetros	% Hidrometração
	Ativas	Cortadas	Sem Fat.	Suspensas	Reais		
ÁGUA FRIA	42.819	1.463	11	10	44.303	44.247	99,87%
ALDEOTA	25.053	1.042	39	10	26.144	26.115	99,89%
BENFICA	13.337	793	32	13	14.175	14.124	99,64%
COCOROTE	13.569	495	3	7	14.074	14.060	99,90%
MUCURIBE	33.560	1.331	35	10	34.936	34.818	99,66%
<b>UNMTL</b>	<b>128.338</b>	<b>5.124</b>	<b>120</b>	<b>50</b>	<b>133.632</b>	<b>133.364</b>	<b>99,80%</b>
EXPEDICIONARIOS	21.182	1.628	12	1	22.823	22.718	99,54%
FLORESTA	127.497	14.534	12	57	142.100	140.206	98,67%
<b>UNMTN</b>	<b>148.679</b>	<b>16.162</b>	<b>24</b>	<b>58</b>	<b>164.923</b>	<b>162.924</b>	<b>98,79%</b>
CONJUNTO CEARA	96.124	8.613	5	35	104.777	103.999	99,26%
PICI	50.445	4.917	8	35	55.405	54.487	98,34%
VILA BRASIL	59.618	4.509	5	11	64.143	63.322	98,72%
<b>UNMTN</b>	<b>206.187</b>	<b>18.039</b>	<b>18</b>	<b>81</b>	<b>224.325</b>	<b>221.808</b>	<b>98,88%</b>
CASTELAO	29.952	2.241	9	23	32.225	32.190	99,89%
MESSEJANA	74.457	5.976	11	64	80.508	80.232	99,66%
MONDUBIM	105.057	6.949	6	101	112.113	111.950	99,85%
<b>UNMTN</b>	<b>209.466</b>	<b>15.166</b>	<b>26</b>	<b>188</b>	<b>224.846</b>	<b>224.372</b>	<b>99,79%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>692.670</b>	<b>54.491</b>	<b>188</b>	<b>377</b>	<b>747.726</b>	<b>742.468</b>	<b>99,30%</b>

Fonte: CAGECE, 2013.

### 3.8. Eficiência do tratamento atual

O sistema adotado inicialmente na ETA-Gavião foi o com tecnologia de tratamento do tipo convencional, com capacidade de 3,0 m<sup>3</sup>/s, mas em 1995 uma nova tecnologia foi implantada e a ETA-Gavião passou a operar com o tratamento por filtração direta descendente, em que se podem ter as etapas de mistura rápida, floculação e filtração, esta última sendo descendente. Essa mudança no tipo de tratamento proporcionou um aumento de 25% em sua área filtrante.

A partir de junho de 2007, período que houve uma nova modificação no tipo de tratamento, esta passou então a assegurar vazão máxima de tratamento de 10 m<sup>3</sup>/s, o que corresponde a uma capacidade máxima de 36.000 m<sup>3</sup>/s.

De acordo com a Tabela 3.24, pode-se observar a eficiência do tratamento após todas essas mudanças. Os resultados que serão analisados correspondem a 3 (três) de dezembro de 2012, tanto de água bruta como de água tratada.

A água antes do tratamento, ou seja, a água bruta, está classificada na classe 3 – Águas doces, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05. Já em relação à Portaria 2914/12 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os padrões de potabilidade, esta água captada não obedece aos padrões dispostos na norma, por isso faz-se necessário um tratamento para torna-la potável. Os parâmetros que não estão satisfatórios com a Portaria são: Turbidez e Cor Aparente.

Porém existiam alguns parâmetros adequados para o consumo, de acordo com a Portaria 2914/12, mesmo antes do tratamento, mas mesmo assim houve a realização deste para melhorar a qualidade já pertencente à água. Isso ocorreu com o pH, a Dureza Total, o Cloreto, o Sulfato, o Sódio, o Nitrato, a Amônia, o Alumínio, o Fluoreto, o Manganês, o Ferro Total e os Sólidos Dissolvidos Totais.

Em alguns casos, como o Magnésio, a Condutividade, o Cloreto, o Alumínio, o Alumínio Dissolvido, o Fluoreto e os Sólidos Dissolvidos Totais os resultados foram negativos na eficiência, o que representa um acréscimo de sais na água durante o tratamento. Nos casos em que a Portaria 2914/12 e com a Resolução CONAMA nº 357/05 não especificava os valores máximos permitidos, cujo estão especificados na tabela como N.E.

Logo após a realização do tratamento, todos os parâmetros aqui listados estão de acordo com as legislações, portanto, a água tratada está própria para consumo humano.

**Tabela 3.24. Eficiência do tratamento da ETA-Gavião**

ETA - GAVIÃO						
Parâmetros	Unidades	Resolução do CONAMA N° 357/05	Resultados - Água Bruta (03/12/12)	Portaria 2914/12/MS V.M.P	Resultados - Água Tratada (03/12/12)	Eficiência
Turbidez	uT	100,00	6,60	1,00	0,34	94,85%
Cor Aparente	uH	75,00	35,00	15,00	2,50	92,86%
pH	-	6,0 a 9,5	8,00	6,0 a 9,5	7,37	7,88%
Alcalinidade - Hidróxidos	mg CaCO <sub>3</sub> /L	NE	Ausente	NE	Ausente	Ausente
Alcalinidade - Carbonatos	mg CaCO <sub>3</sub> /L	NE	Ausente	NE	Ausente	Ausente
Alcalinidade - Bicarbonatos	mg CaCO <sub>3</sub> /L	NE	87,33	NE	77,41	11,36%
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	NE	174,76	500,00	170,88	2,22%
Cálcio	mg Ca/L	NE	25,63	NE	31,07	-21,23%
Magnésio	mg Mg/L	NE	26,56	NE	22,37	15,78%
Condutividade	uS/cm	NE	832,50	NE	844,30	-1,42%
Cloro Residual livre DPD	mg Cl/L	-	-	Min. 0,5	3,05	-
Cloreto	mg Cl-/L	250,00	203,35	250,00	208,39	-2,48%
Sulfato	mg SO <sub>4</sub> 2-/L	250,00	18,00	250,00	13,00	27,78%
Sódio	mg Na/L	NE	48,51	200,00	47,34	2,41%
Potássio	mg K/L	NE	7,06	NE	7,06	0,00%
Nitrato	mg N-NO <sub>3</sub> -/L	10,00	0,08	10,00	0,08	0,00%
Nitrito	mg N-NO <sub>2</sub> -/L	1,00	N.D	1,00	N.D	N.D
Amônia - Nesslerização	mg N-NH <sub>3</sub> /L	3,70	0,14	1,50	0,01	92,86%
Alumínio	mg Al/L	NE	0,04	0,20	0,11	-175,00%
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,10	0,05	NE	0,11	-120,00%
Fluoreto	mg F-/L	1,40	0,28	1,50	0,82	-192,86%
Manganês	mg Mn/L	0,10	0,03	0,10	N.D	100,00%
Ferro Total	mg Fe/L	NE	0,11	0,30	0,03	72,73%
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	500,00	457,88	1000,00	464,36	-1,42%
Ferro Total Dissolvido	mg Fe/L	0,30	0,06	NE	0,03	50,00%
N.D = Não detectado pelo método		NE = Não Especificado		Valores negativos de eficiência representam acréscimo de sais na água durante o tratamento		

Fonte: CAGECE, 2012.



Na Tabela 3.25, pode-se notar que o tratamento teve eficiência de 100%, tanto em relação aos *Coliformes Totais* como em relação à *Escherichia coli*, havendo ausência total destes na água tratada.

**Tabela 3.25. Análise Bacteriológica na eficiência do tratamento da ETA-Gavião**

Análise Bacteriológica	Resultados - Água Bruta (05/11/12)	Resultados - Água Tratada (05/11/12)	Eficiência
<i>Coliformes Totais</i>	5.2E4 NMP/100 mL	ausência em 100 mL	100%
<i>Escherichia coli</i>	2 NMP/100 mL	ausência em 100 mL	100%

Fonte: CAGECE, 2012.

### 3.9. Licenças ambientais

O licenciamento ambiental é instrumento que através de uma avaliação prévia de projetos ou atividades possibilita aos órgãos ambientais competentes analisar a viabilidade ambiental (localização, instalação, ampliação e operação) de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos naturais, visando o controle, conservação, melhoria e recuperação ambiental. Como processo administrativo, o licenciamento ambiental tem como função possibilitar que o desenvolvimento econômico caminhe junto com a proteção ambiental, possibilitando que haja um desenvolvimento sustentável através de uma fiscalização adequada e um controle eficaz das atividades que possam causar danos ao meio ambiente difíceis de serem reparados e até mesmo irreversíveis.

A Resolução CONAMA nº 5, de 15 de junho de 1988, dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento, estabelecendo que as obras dos sistemas de abastecimento de água, de esgotos sanitários, de drenagem e de limpeza urbana ficam sujeitas ao licenciamento ambiental. Estabelece, ainda, que as obras de ampliação também estão sujeitas ao licenciamento ambiental e que os critérios e padrões para o licenciamento serão fixados pelo órgão ambiental competente.

No estado do Ceará, a tarefa de licenciar é efetuada pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, Autarquia criada pela Lei Estadual Nº 11.481 de 28 de dezembro de 1987, vinculada à Conselho de Política e Gestão do Meio Ambiente.

Estão sujeitas ao licenciamento ambiental todas as atividades que utilizem recursos ambientais e possam ser causadoras efetivas ou potenciais de poluição ou de degradação ambiental, desenvolvidas por pessoas físicas e jurídicas, inclusive as entidades das administrações públicas federal, estadual e municipal.

A SEMACE procederá ao licenciamento após apresentação da anuência emitida pelos municípios em que se localizar a atividade ou empreendimento, no que tange a lei de



Uso e Ocupação do Solo, bem como, quando couber, dos demais órgãos competentes da União e do Estado, envolvidos no procedimento do licenciamento.

Para obter-se a licença junto a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), é necessário que proponente apresente de forma detalhada os seguintes documentos:

- ✓ Localização e caracterização ambiental das áreas dos canteiros de obras, jazidas e bota-foras, das áreas de entorno e atividades lindeiras (indicar planta de situação);
- ✓ Layout das edificações, equipamentos e dispositivos antipoluentes previstos;
- ✓ Relação das atividades / serviços e equipamentos potencialmente poluidores e sua caracterização física e operacional;
- ✓ Planejamento, descrição técnica das atividades de exploração / operação das áreas;
- ✓ Projeto de drenagem de coleta, tratamento e disposição dos afluentes domésticos e industriais;
- ✓ Projeto de disposição de resíduos sólidos;
- ✓ Projeto de recuperação das áreas degradadas;
- ✓ Procedimentos para situações emergenciais;
- ✓ RIMA.

No ano de 2012 foi realizada a Renovação da Licença de Operação embasada no parecer técnico de número 2246/2010-COPAM-NUAM, referente ao sistema de abastecimento de água a partir do açude gavião, incluindo a ETA Gavião, contemplando os municípios de Fortaleza, Caucaia (sede), Eusébio (sede), Maracanaú, e Itaitinga (distrito Pedras), no estado do Ceará.

No ano de 2012 foi regularizada a Licença de Instalação de nº 229 referente ao projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água da região metropolitana de Fortaleza, contemplando as obras do trecho 18-19 das linhas do Macrossistema de distribuição, inserido no setor Vila Brasil.

No ano de 2011 foi regularizada a Licença de Instalação embasada no parecer técnico nº 5389/2011-DICOP/GEAMO, referente ao projeto executivo do sistema de abastecimento de água do setor de Messejana, no Município de Fortaleza.

#### **4. CARACTERIZAÇÃO DA CONCESSÃO DO SERVIÇO**

## **4. CARACTERIZAÇÃO DA CONCESSÃO DO SERVIÇO**

### **4.1. Caracterização da concessionária e informações sobre a concessão do serviço**

A Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, constituída sob a forma de sociedade de economia mista criada pela Lei Nº 9.499 de 20 de julho de 1971, sob controle acionário do Governo do Estado do Ceará, presta serviços públicos de água e esgoto em todo o estado, com sede na cidade de Fortaleza, vinculada à Secretaria de Infra Estrutura – SEINFRA e possui prazo de duração indeterminado.

A Companhia é atualmente considerada umas das melhores empresas no setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário no País, por possuir um processo de gestão e planejamento estratégico consolidado. Atualmente a Companhia abastece todas as sedes dos 149 municípios onde atua. Os 35 municípios restantes têm operadores locais, em geral a própria prefeitura.

O maior objetivo da CAGECE é contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, promovendo soluções em saneamento básico e buscando continuamente novas tecnologias que propiciem a satisfação dos seus clientes e de seus acionistas, reforçando, assim, sua importância no setor de saneamento.

A Lei Municipal Nº 8.716 de 06 de junho de 2003, concebeu a esta Companhia a concessão para a realização dos serviços públicos de água e esgoto no Município de Fortaleza e nos Municípios que constituem a Região Metropolitana de Fortaleza.

De acordo com o Contrato de Concessão para exploração de serviços públicos de abastecimento de água e de coleta, remoção e tratamento de esgotos sanitários, a CAGECE propôs, no ato de adquirir a outorga de concessão, o prazo de 30 (trinta) anos para a exploração, com exclusividade, dos serviços públicos de abastecimento de água e coleta de esgotos sanitários da cidade de Fortaleza. Nesse período a Concessionária pretendia realizar as fases de implantação, exploração, ampliação e possíveis melhoramentos.

A Companhia recebeu a concessão da exploração com exclusividade dos serviços públicos de abastecimento de água e coleta de esgotos sanitários, através da Lei Federal Nº 8.987/95 e pela Lei Federal Nº 8.666/93 e pelas Leis Estadual e Municipal já citadas anteriormente. Estes serviços incluem:

- I) A produção de água potável: abrange as unidades de captação, estações de bombeamento, adutoras e instalações e tratamento e potabilização de água;
- II) Distribuição de água potável: envolvendo reservatórios, subadutoras, estações de bombeamento, redes de distribuição e ramais domiciliares;
- III) Coleta de água residual: envolvendo ramais domiciliares, redes coletoras, coletores tronco, interceptores, estações elevatórias e emissários;
- IV) Tratamento, reuso e disposição final das águas residuais: envolvendo interceptores, estações elevatórias, emissários, estações de tratamento, estações de condicionamento de lodo e instalações de lançamento em corpos receptores.

A exploração desses serviços deve basear-se na Lei Nº 11.445/2007, no qual dita que o Plano de Exploração dos Serviços deverá ser compatível com o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Além de levar em consideração todas as regulamentações do contrato, é necessário que a CAGECE considere outros regulamentos, como os da Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado do Ceará – ARCE, nos termos da Lei Estadual Nº 14.394/2009.

O contrato de concessão, referente a prestações dos serviços, terá vigência de 30 (trinta) anos, contados a partir da assinatura do mesmo, ou seja, 10 de outubro de 2003, podendo ser renovado, por igual período, com concordância das partes (Tabela 4.1).

**Tabela 4.1. Características Gerais do Contrato de Concessão**

Contrato de Concessão	Descrição
Objeto	Concessão (através de Outorga), à CAGECE, com exclusividade, para exploração de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, para fins de exploração, ampliação e implantação dos mesmos.
Fundamento	Lei Nº 9.499 de 20 de julho de 1971, Lei Municipal Nº 8.716 de 06 de junho de 2003 e no regulamento geral de prestação de serviços de água e esgoto sanitário do Estado do Ceará, aprovado pelo Decreto Estadual nº 12.844, de 31 de julho de 1978.
Data	10 de outubro de 2003
Prazo	30 (trinta) anos, renovável por igual período a critério das partes

Fonte: CAGECE, 2013.

Na renovação da concessão de Fortaleza foi utilizada a seguinte metodologia de cálculo, atualizadas aqui com a realização da contagem de 2007 e o censo de 2010 do IBGE:



*Índice de cobertura =  $\frac{\text{População Coberta (Nº de econ. resid. cobertas x Tx de ocup.proj.)}}{\text{Pop. urbana proj. baseada nos dados do censo 2010 - IBGE}}$*

- ✓ Economias residenciais cobertas de esgoto: obtidas do Sistema Comercial através da soma das *economias ativas normais + ativas condominiais + ligadas sem interligações + suspensas + tamponadas + factíveis – vagas (sem áreas conurbadas)*
- ✓ Taxa de ocupação projetada: a projeção utiliza a média de moradores por domicílio particular permanente publicada pelo último censo demográfico (ano 2010) e pela contagem populacional do IBGE (ano 2007).
- ✓ População urbana projetada: a população é calculada pelo IPECE (Instituto de Pesquisa Econômica e Estratégica do Ceará), utilizando a metodologia de cálculo do IBGE, com base nos dados publicados no censo demográfico 2010.

Em 2004, A CAGECE propôs uma nova metodologia para o Índice de Cobertura – Ic, já que com esse novo método ficaria possível corrigir as inconsistências, como coberturas maiores que 100% e também a atualização das informações em tempo menor do que as publicadas pelo Censo Demográfico IBGE.

$$Ic = \left[ \frac{(\text{Nº econ. resid. cobertas} \pm \text{Nº econ. áreas conurbadas} - \text{Nº imóveis desocupados} - \text{C.E.C})}{\text{Nº economias residenciais totais}} \right] \times 100$$

- ✓ Economias residenciais cobertas de esgoto: obtidas do Sistema Comercial através da soma das *economias ativas normais + ativas condominiais + ligadas sem interligações + suspensas + tamponadas + factíveis – vagas (sem áreas conurbadas)*
- ✓ Taxa de ocupação projetada: a projeção utiliza a média de moradores por domicílio particular permanente publicada pelo último censo demográfico (ano 2010) e pela contagem populacional do IBGE (ano 2007).
- ✓ População urbana projetada: a população é calculada pelo IPECE (Instituto de Pesquisa Econômica e Estratégica do Ceará), utilizando a metodologia de cálculo do IBGE, com base nos dados publicados no censo demográfico 2010.

## 4.2. Modelo de gestão

A CAGECE é uma entidade Governamental de Direito Privado na forma de uma Sociedade de Economia Mista, ou seja, é uma sociedade mercantil-industrial com a função de cumprir serviços de interesse público. O maior objetivo da Companhia é prestar serviços de saneamento básico, contribuindo assim, para uma melhoria na saúde na qualidade de vida da população.

A Companhia de Água e Esgoto do Ceará desde sempre buscou uma melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados para a satisfação de seus clientes, por isso em 1996 foi criado um programa para o aperfeiçoamento dessas melhorias definido como Programa de Qualidade, em que instituiu a política do 5S, cuja finalidade é melhorar a produtividade e o desempenho da empresa.

A Política de Qualidade da CAGECE tem como objetivos principais: a melhoria da qualidade da água e do efluente tratado, sempre levando em consideração os requisitos regulamentares e as necessidades dos clientes; a racionalização dos custos de produção da água e do tratamento de efluentes; a redução das perdas físicas e comerciais de água; todos esses em conjunto visando na melhoria da imagem da empresa e no aumento da satisfação dos clientes.

Em relação à Política Ambiental da CAGECE, a mesma tem como objetivos principais: seguir rigorosamente às legislações ambientais vigentes; sempre buscar melhoria nos seus processos que gerem impactos ao meio ambiente significativos; adotar alternativas em seus processos que levem a uma produção mais limpa; e promover o engajamento de todos seus colaboradores com objetivo de alcançar todas as metas ambientais da empresa.

Em 2005 a CAGECE implantou o Sistema de Gestão de Qualidade – SGQ, no qual possui a NBR ISO 9001 como referência e está implantado em 4 (quatro) processos finalísticos da Companhia, os quais receberam, em dezembro/11, a Recertificação ISO 9001.

Atualmente, a CAGECE possui certificação ISO 9001 nos seguintes processos:

- Tratamento e controle de qualidade da água das Estações de Tratamento de Água do Gavião (Fortaleza e RMF), Maranguape, Russas, Poty (Crateús) e Jaburu (responsável pelo abastecimento de água de 20 localidades da Região da Ibiapaba);
- Controle de qualidade de água e efluentes do Laboratório Central;
- Verificação e manutenção de medidores do Laboratório de Hidrometria;
- Atendimento presencial a clientes de 12 lojas de atendimento de Fortaleza e RMF, 2 lojas de atendimento de Juazeiro do Norte e 1 loja de atendimento de Crateús.

A Companhia de Água e Esgoto do Ceará está com o objetivo de implementar, até 2014, o Sistema de Gestão Ambiental – SGA (integrado com o SGQ e de acordo com a Política Ambiental da CAGECE) nas Estações de Tratamento de Água (ETA's) Gavião, Poty e Jaburu e na Estação de Tratamento de Esgoto de Crateús (ETE Maratoan). Esse sistema será definido como o Sistema de Gestão Integrado – SGI.

A CAGECE atende tanto as pessoas físicas, comércios e indústrias, organizações não governamentais e órgãos públicos. Essa equipe que atende a esses serviços é composta por:

- A Administração Superior;
- A Direção Executiva;
- O nível gerencial é constituído por Unidades de Serviço e Unidades de Negócio.

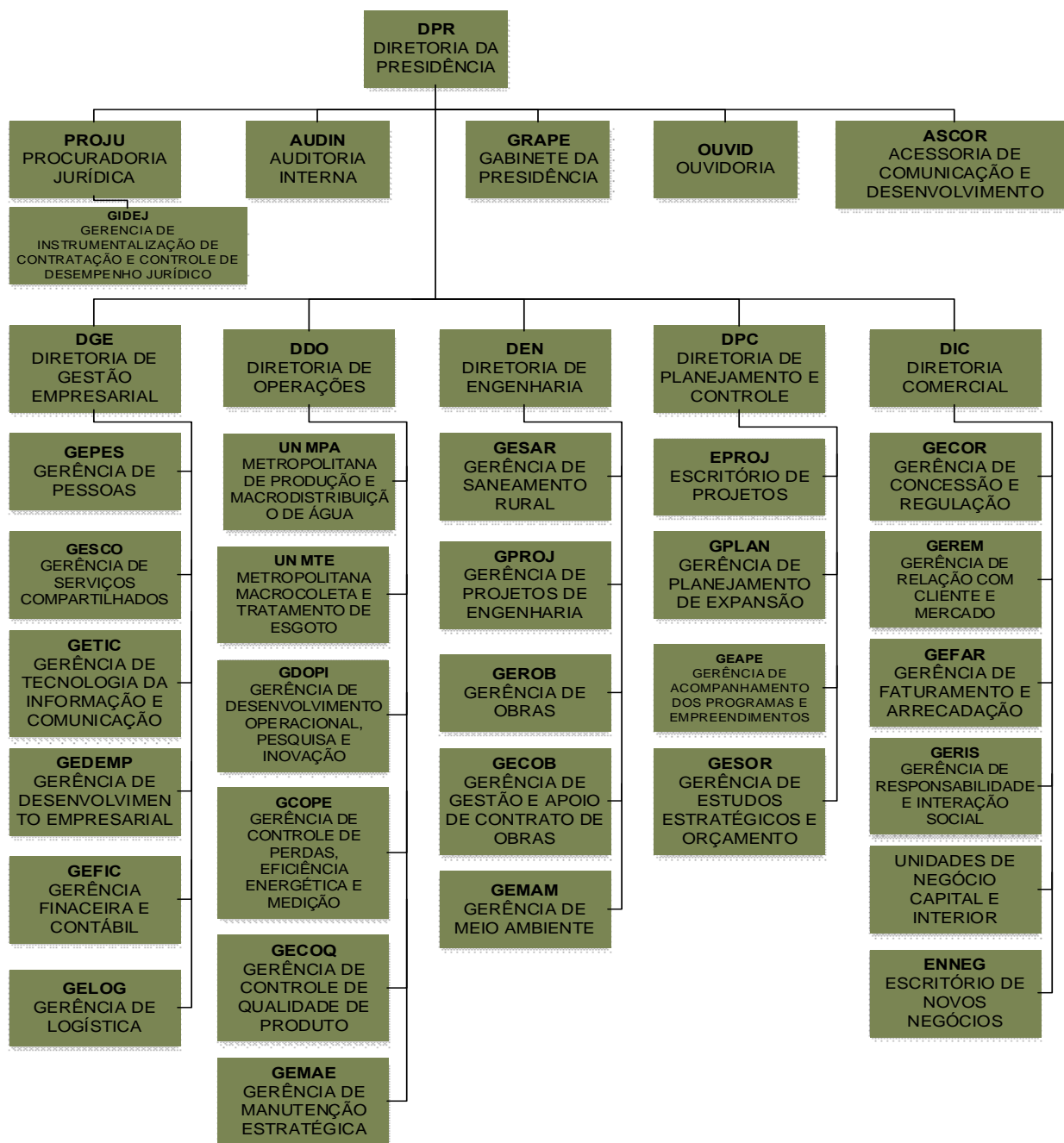
A Administração Superior é composta pela Assembleia Geral e pelos Órgãos de Administração, este composto pelo Conselho de Administração, Diretoria Colegiada e Conselho Fiscal.

A Direção Executiva é composta por 6 (seis) diretorias: Diretoria da Presidência, Diretoria de Planejamento e Controle; Diretoria de Gestão Empresarial; Diretoria de Operações; Diretoria de Engenharia e Diretoria Comercial, cada uma possuindo suas respectivas gerências (Figura 4.1).

O nível gerencial é composto por 56 (cinquenta e seis) unidades, sendo 42 (quarenta e duas) Unidades de Serviço – US, nas quais atuam como especialistas funcionais em atividades voltadas para o desenvolvimento da companhia e apoio técnico às unidades de negócio e outras unidades de serviço, e 14 (quatorze) Unidades de Negócio – UN, nas quais se relacionam de forma descentralizada e regionalizada com o cliente além de atuar nas atividades operacionais da Companhia. Das 14 Unidades de Negócio, 6 estão localizadas na Região Metropolitana de Fortaleza e 8 no interior do estado, sendo as UN subordinadas à Diretoria Comercial subdivididas por bacias hidrográficas (Figura 4.2 e 4.3).



## ORGANOGRAMA DE DIRETORIAS



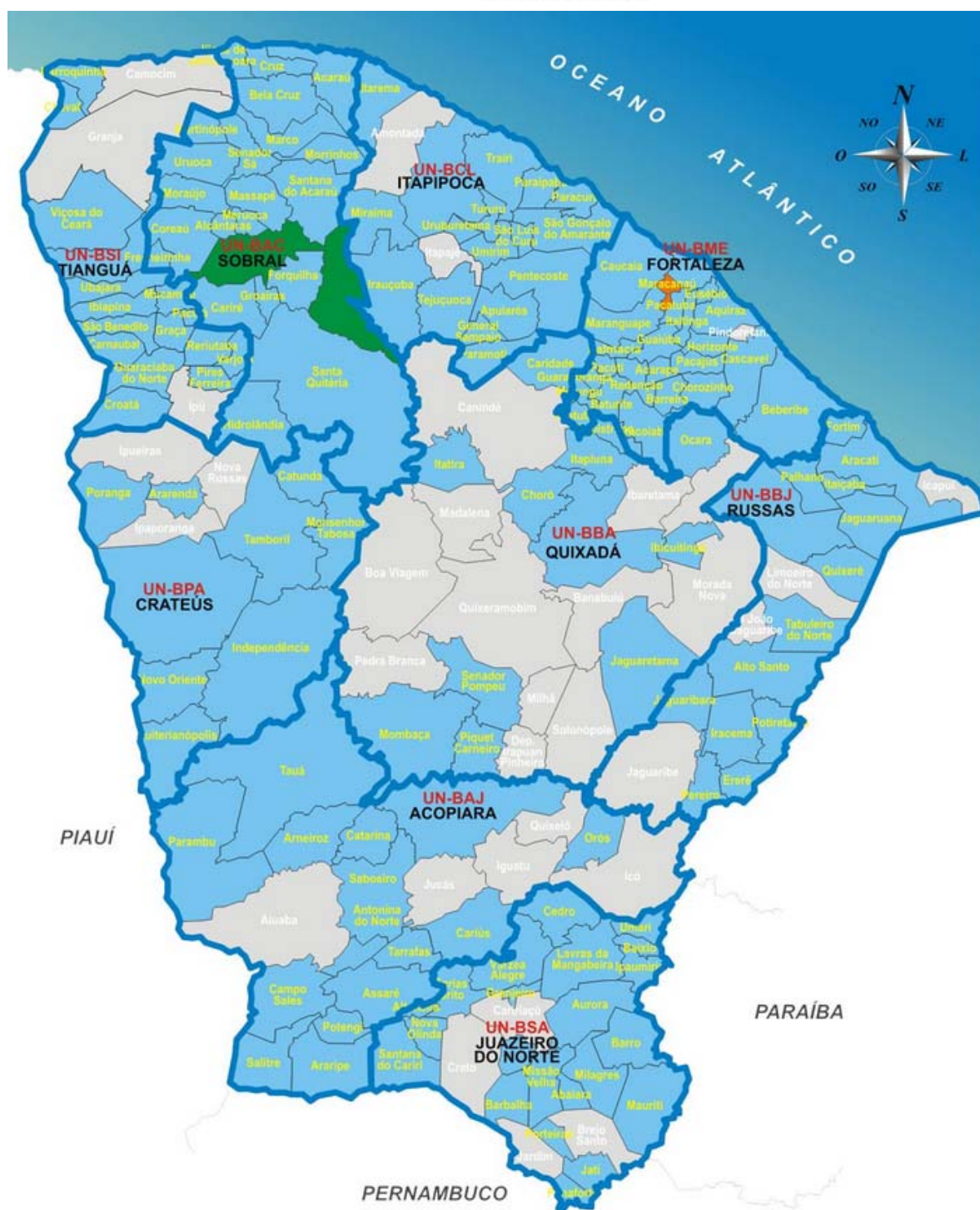
Fonte: CAGECE, 2013.

**Figura 4.1. Organograma de Diretorias da CAGECE**



Fonte: CAGECE, 2013.

**Figura 4.2. Unidades de Negócio da Capital**



Fonte: CAGECE, 2013.

**Figura 4.3. Unidades de Negócio do Interior**



#### **4.3. Gestão no uso de energia**

Considerada como uma das melhores empresas em seu ramo a âmbito nacional, a CAGECE já recebeu inúmeros prêmios em reflexo de seus esforços, sempre visando a renovação de seus projetos.

Uma das ações realizadas pela CAGECE para redução da energia gasta nos setores onde se usa muitos computadores, através de uma técnica conhecida como virtualização de servidores, que consiste em utilizar um computador potente, que permite a emulação de máquinas virtuais. Atualmente 6 (seis) máquinas físicas emulam 40 máquinas virtuais. Isso resulta em economia de energia, tendo em vista que estes computadores utilizam apenas monitores e cortam o uso de CPU's, tendo assim um consumo menor de energia e diminuição no calor gerado por estas unidades.

Em 2001, a Companhia recebeu o Prêmio Sesi de Qualidade do Trabalho por conta do projeto piloto da Companhia que testa a viabilidade de utilizar o biogás produzido pelas estações de esgoto, para geração energia. Esse projeto foi implantado na Estação de Tratamento e Esgoto - ETE de Aracapé, onde esse biogás produzido pelo tratamento de esgoto é utilizado no funcionamento de uma motobomba da própria estação.

#### **4.4. Monitoramento da qualidade e manutenção do sistema**

A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda às empresas gestoras de sistemas de abastecimento público de água a implantação do Plano de Segurança da Água (PSA), realizando a incorporação de metodologias de avaliação e gestão de riscos a partir da fonte, desde o processo de tratamento até a etapa de distribuição para consumo humano. O PSA irá permitir um rigoroso controle da qualidade da água, imprescindível para a proteção da saúde pública.

A avaliação dos riscos do PSA adota uma metodologia que abrange todas as etapas do sistema de abastecimento de água, compreendendo o manancial até o consumidor. No Ceará o órgão responsável a gestão das bacias hidrográficas se dá pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH) e pelos Comitês de Bacias, cujas ações de monitoramento da qualidade da água bruta e definição dos riscos associados a eventos perigosos devem ser previstos no PSA.



No ano de 2010 a CAGECE implantou o Sistema de Gestão da Qualidade em duas de suas unidades, tendo como objetivo a certificação ISO 9001 para o período de 2011-2013, conforme havia sido definido anteriormente em seu planejamento estratégico.

A CAGECE busca sempre estar atendendo aos padrões do mercado, a mesma participou, no ciclo de 2010, do Prêmio Nacional da Qualidade em Saneamento, inscrevendo quatro unidades na capital e mais duas unidades localizadas no interior. A CAGECE foi agraciada com três prêmios nesta premiação: Unidade de Negócio Metropolitana Norte (categoria ouro), Unidade de Negócio da Bacia do Baixo Jaguaribe (categoria ouro) e Unidade de Negócio da Bacia do Salgado (categoria bronze). Nesta ocasião a CAGECE foi a única empresa do Norte-Nordeste a receber o maior prêmio.

Ainda em 2010 a CAGECE foi contemplada com a faixa prata no Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização.

A seguir apresenta-se uma tabela com os principais resultados dos projetos de qualidade realizados pela CAGECE.

**Tabela 4.2. Certificações Cagece**

<b>2005</b>	Certificação ISO 9001: ETA Gavião – Processo de tratamento de água de Fortaleza e RMF
	Certificação ISO 9001: Laboratório Central – Controle de qualidade da água e dos efluentes
<b>2006</b>	Certificação ISO 9001: Processos de tratamento e controle de qualidade da água das ETA's: Maranguape, Crateús (ETA Poty), Tianguá (ETA Jaburu), Russas, Itapipoca (ETA I e ETA II)
	Certificação ISO 9001: Laboratório de Hidrometria da Cagece – Processo de calibração e manutenção de medidores.
	Participação no Prêmio Nacional da Gestão Pública – Gespública e Prêmio Nacional da Qualidade em Saneamento – PNQS
<b>2007</b>	Participação no Prêmio Nacional da Gestão Pública – Gespública.
<b>2008</b>	Certificação ISO 9001: Doze lojas de atendimento da Capital e duas em Juazeiro do Norte - Processo de Atendimento presencial a clientes.
	Participação no Prêmio Nacional da Gestão Pública – Gespública e Prêmio Nacional da Qualidade em Saneamento – PNQS.
<b>2009</b>	Recertificação ISO 9001: Processos certificados pela NBR ISO 9001 em 2005, 2006 e 2008.
	Participou do PNQS – Prêmio Nacional da Qualidade em Saneamento, do Prêmio Nacional da Gestão Pública – Gespública e do Prêmio Ceará de Gestão Pública – PCGP.
<b>2010</b>	Participou do PNQS – Prêmio Nacional da Qualidade em Saneamento, do Prêmio Nacional da Gestão Pública – Gespública e do Prêmio Ceará de Gestão Pública – PCGP.

Fonte: CAGECE, 2010.

#### **4.5. Desigualdades sociais e territoriais no atendimento à população e suas consequências**

No seu processo histórico, o homem procura compreender e interpretar sua ação enquanto processo social, isto é, atendo-se à observação das relações sociais estabelecidas. Assim, nos séculos XVII e XVIII, o homem passa a se interpretar como um ser social, assim concebido pelo processo de TRABALHO. Na medida em que este homem expande suas atividades e instrumentos de trabalho, as dificuldades se multiplicam, exigindo novas condições para a sua sobrevivência.

Esta constante organização/reorganização das relações humanas, este processo de tomada de consciência, de compreensão da sua ação, enquanto ser histórico e social é entendido como PRÁXIS. Práxis é o agir consciente, na sua relação com os outros.

Nesse processo, dois tipos de relações são estabelecidos entre os homens, tratam-se das relações de necessidade e das relações de liberdade. O processo de industrialização e de divisão social do trabalho são os cenários onde o suprimento das necessidades básicas encontra a busca pela liberdade, e neles a busca pela igualdade, espaço onde todos possam suprir suas necessidades.

Tanto a igualdade como a desigualdade são criadas e direcionadas por regras e normas. O conceito formal de justiça significa a aplicação consistente e contínua das mesmas normas e regras a cada um dos membros de um agrupamento social. Deixar de aplicar as regras de forma igual aos membros de um grupo é entendido como DESIGUALDADE. O tratamento de casos iguais de forma intencionalmente diferenciada acarreta INJUSTIÇA.

A busca constante pela UNIVERSALIDADE (todos devem ser atingidos), INDIVIDUALIDADE (todos devem ser considerados pessoas concretas) e AUTONOMIA (seres aptos a pensarem por si mesmos) não deve ser confundido com a Nação, o benefício próprio, a desresponsabilização pelo mundo no qual vivemos. O indivíduo está sempre inserido no conjunto definido de relações sociais.

Para que uma ação se encontre voltada para toda a população, para que a busca pela universalidade, respeite a individualidade, reconhecendo a autonomia,

necessita-se a construção de um novo pacto social, onde a justiça é compreendida como equidade para atingir os direitos básicos.

Agora, a DESIGUALDADE SOCIAL acarreta outras desigualdades que por sua vez aprofundam a desigualdade social existente. Desde o início do desenvolvimento e da exploração do TERRITÓRIO, durante o processo de colonização do Brasil, o planejamento não pretendia melhorar as condições dos que aqui viviam, e sim na apropriação dos recursos naturais, fartos em todo o espaço conquistado. Até mesmo o processo de ocupação do território produzia-se pela necessidade do comércio, do mercado externo. A concentração fundiária é produto desse modelo exportador de recursos naturais, das estruturas produtivas para suprir as demandas externas.

O desenvolvimento precário e extremadamente desigual gerou desigualdade e pobreza, que se agravaram com a industrialização e a consolidação do capitalismo.

A Ausência de mecanismos de distribuição de renda, a concentração fundiária e a impossibilidade de aceder ao poder político aprofundam a desigualdade, e consequentemente a POBREZA.

A existência da pobreza, no Brasil, no devém da falta de recursos e sim da sua desigual distribuição. O mesmo acontece em todas as esferas da vida social. Até 2000, 40% da população brasileira encontrava-se abaixo da linha da pobreza. Assim, a pobreza decorre da desigualdade e ao mesmo tempo a agrava.

Porém, não é possível, na tentativa de resolver os problemas decorrentes da pobreza e da desigualdade original, lançar a culpa às pessoas que se encontram nessa situação. A representação do sujeito que se encontra na situação menos privilegiada, que se encontra na situação mais desigual, naturaliza a pobreza, culpabilizando os que se encontram na situação mais vulnerável por problemas que tem origem na desigualdade. Frequentemente aplicam-se aos sujeitos que se encontram em situação de pobreza desigualdade e injustiça, características que tentam escamotear a causa verdadeira da desigualdade social e, por consequência no atendimento à população mais pobre.

É necessário mostrar que pobreza coincide espacialmente com desigualdade no atendimento das demandas básicas, entre elas nos sistemas de saneamento; que desigualdade social e territorial do atendimento às necessidades básicas da população



se corrige com políticas públicas e ações concretas que atinjam as causas estruturais do problema. Neste processo, autonomia e liberdade são fundamentais para diminuir progressivamente a desigualdade social e de garantia do acesso de bens necessários à UNIVERSALIZAÇÃO do atendimento.

O Estado é o REGULADOR desta situação, através da elaboração e implementação de políticas sociais públicas que possam diminuir progressivamente os índices de desigualdade.

A desigualdade social, e como consequência a pobreza, junto com a desigualdade territorial no acesso à universalização dos serviços e bens necessários ao desenvolvimento sustentável podem ser analisados conjuntamente.

Assim, tomando como indicador a cor ou raça autodeclarada do responsável pelo domicílio, segundo dados IBGE 2010, a maioria (56,29%) dos domicílios do município tem como responsável uma pessoa que se auto reconhece como parda. No subdistrito Conjunto Ceará do distrito de Mondubim, essa percentagem chega a 63,04%, já no subdistrito Mucuripe a porcentagem é de 42,71%, conforme pode ser observado na Tabela 4.3.

Em 2010, 78,26% da população de Fortaleza possuía uma renda entre 0 e 2 salários mínimos. No subdistrito Conjunto Ceará do distrito de Mondubim essa percentagem chega a 94,60%, conforme Tabelas 4.3 e 4.4. Da mesma forma a população não alfabetizada (acima de 5 anos de idade) no município era de 8,36%, enquanto que neste mesmo subdistrito o percentual chega a 11,97%, conforme a Tabela 4.5.

A percentagem de domicílios abastecidos por rede (Tabela 4.6), no subdistrito Conj. Ceará, no distrito de Mondubim, chega a 97,86%. Desta forma observa-se que as desigualdades observadas não tem relação direta com o número de domicílios abastecidos pela rede da Cagece.

A seguir apresentam-se as Tabelas 4.3 a 4.6, os dados de cor ou raça autodeclarada, renda per capita, alfabetização e forma de abastecimento de água dos distritos e subdistritos do município de Fortaleza.



**Tabela 4.3. Cor ou Raça Autodeclarada pela Pessoa Responsável pelo Domicílio**

Município e Subdistrito	Cor ou raça da pessoa responsável	Variável	
		Domicílios (Unidades)	Domicílios (Percentual)
Fortaleza - CE	Total	710.066	100
	Branca	257.342	36,24
	Preta	40.655	5,73
	Amarela	11.044	1,56
	Parda	399.712	56,29
	Indígena	1.296	0,18
Antônio Bezerra - Fortaleza	Total	21.613	100
	Branca	7.050	32,62
	Preta	1.028	4,76
	Amarela	316	1,46
	Parda	13.197	61,06
	Indígena	22	0,1
Barra do Ceará - Fortaleza	Total	87.046	100
	Branca	27.706	31,83
	Preta	5.416	6,22
	Amarela	1.366	1,57
	Parda	52.376	60,17
	Indígena	182	0,21
Centro - Fortaleza	Total	74.640	100
	Branca	35.630	47,74
	Preta	3.025	4,05
	Amarela	872	1,17
	Parda	34.989	46,88
	Indígena	124	0,17
Mucuripe - Fortaleza	Total	74.066	100
	Branca	38.423	51,88
	Preta	2.932	3,96
	Amarela	962	1,3
	Parda	31.631	42,71
	Indígena	118	0,16
Antônio Bezerra - Antônio Bezerra	Total	46.869	100
	Branca	15.825	33,76
	Preta	2.970	6,34
	Amarela	929	1,98
	Parda	27.068	57,75
	Indígena	77	0,16
Conjunto Ceará - Antônio Bezerra	Total	16.816	100
	Branca	5.213	31
	Preta	1.165	6,93
	Amarela	384	2,28
	Parda	10.025	59,62
	Indígena	29	0,17
Cidade dos Funcionários - Messejana	Total	46.258	100
	Branca	17.684	38,23
	Preta	2.469	5,34
	Amarela	743	1,61
	Parda	25.280	54,65
	Indígena	82	0,18
Messejana - Messejana	Total	77.380	100
	Branca	23.770	30,72
	Preta	4.968	6,42
	Amarela	852	1,1
	Parda	47.669	61,6
	Indígena	121	0,16
Conjunto Ceará - Mondubim	Total	78.180	100
	Branca	22.037	28,19
	Preta	5.346	6,84
	Amarela	1320	1,69
	Parda	49.281	63,04
	Indígena	182	0,23
Prefeito José Walter Mondubim - Mondubim	Total	94.014	100
	Branca	30.681	32,63
	Preta	5.819	6,19
	Amarela	1780	1,89
	Parda	55.501	59,03
	Indígena	231	0,25
Parangaba - Parangaba	Total	93.184	100
	Branca	33.323	35,76
	Preta	5.517	5,92
	Amarela	1520	1,63
	Parda	52.695	56,55
	Indígena	128	0,14

Fonte: IBGE, Censo 2010.

**Tabela 4.4. Rendimento Nominal Mensal Domiciliar per Capita**

Município e Subdistrito	Classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita	Variável	
		Domicílios (Unidades)	Domicílios (Percentual)
Fortaleza - CE	Total	710.066	100
	Até 1/8 de salário mínimo	15.455	2,18
	Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo	55.183	7,77
	Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	152.971	21,54
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	207.326	29,2
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	124.760	17,57
	Mais de 2 a 3 salários mínimos	42.886	6,04
	Mais de 3 a 5 salários mínimos	39.621	5,58
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	30.965	4,36
	Mais de 10 salários mínimos	13.693	1,93
	Sem rendimento	27.206	3,83
Antônio Bezerra - Fortaleza	Total	21.613	100
	Até 1/8 de salário mínimo	512	2,37
	Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo	1.929	8,93
	Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	5.330	24,66
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	7.353	34,02
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	3.972	18,38
	Mais de 2 a 3 salários mínimos	998	4,62
	Mais de 3 a 5 salários mínimos	523	2,42
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	148	0,68
	Mais de 10 salários mínimos	34	0,16
	Sem rendimento	814	3,77
Barra do Ceará - Fortaleza	Total	87.046	100
	Até 1/8 de salário mínimo	2.004	2,3
	Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo	7.191	8,26
	Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	20.830	23,93
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	28.661	32,93
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	15.602	17,92
	Mais de 2 a 3 salários mínimos	4.630	5,32
	Mais de 3 a 5 salários mínimos	3.306	3,8
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	1.472	1,69
	Mais de 10 salários mínimos	306	0,35
	Sem rendimento	3.044	3,5
Centro - Fortaleza	Total	74.640	100
	Até 1/8 de salário mínimo	403	0,54
	Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo	1.988	2,66
	Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	7.467	10
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	16.437	22,02
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	17.731	23,76
	Mais de 2 a 3 salários mínimos	9.008	12,07
	Mais de 3 a 5 salários mínimos	9.423	12,62
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	7.121	9,54
	Mais de 10 salários mínimos	2.297	3,08
	Sem rendimento	2.765	3,7

Fonte: IBGE, Censo 2010.

**Tabela 4.4. Rendimento Nominal Mensal Domiciliar per Capita (Continuação)**

Município e Subdistrito	Classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita	Variável	
		Domicílios (Unidades)	Domicílios (Percentual)
Mucuripe - Fortaleza	Total	74.066	100
	Até 1/8 de salário mínimo	873	1,18
	Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo	3.374	4,56
	Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	8.954	12,09
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	12.307	16,62
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	8.731	11,79
	Mais de 2 a 3 salários mínimos	5.495	7,42
	Mais de 3 a 5 salários mínimos	9.295	12,55
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	12.983	17,53
	Mais de 10 salários mínimos	8.568	11,57
	Sem rendimento	3.486	4,71
Antônio Bezerra - Antônio Bezerra	Total	46.869	100
	Até 1/8 de salário mínimo	1.102	2,35
	Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo	4.066	8,68
	Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	11.679	24,92
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	16.173	34,51
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	8.501	18,14
	Mais de 2 a 3 salários mínimos	1.961	4,18
	Mais de 3 a 5 salários mínimos	1.158	2,47
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	381	0,81
	Mais de 10 salários mínimos	69	0,15
	Sem rendimento	1.779	3,8
Conjunto Ceará - Antônio Bezerra	Total	16.816	100
	Até 1/8 de salário mínimo	577	3,43
	Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo	1.850	11
	Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	4.479	26,64
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	5.572	33,14
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	2.705	16,09
	Mais de 2 a 3 salários mínimos	534	3,18
	Mais de 3 a 5 salários mínimos	231	1,37
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	69	0,41
	Mais de 10 salários mínimos	13	0,08
	Sem rendimento	786	4,67
Cidade dos Funcionários - Messejana	Total	46.258	100
	Até 1/8 de salário mínimo	883	1,91
	Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo	3.303	7,14
	Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	8.993	19,44
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	11.228	24,27
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	6.692	14,47
	Mais de 2 a 3 salários mínimos	3522	7,61
	Mais de 3 a 5 salários mínimos	4496	9,72
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	4139	8,95
	Mais de 10 salários mínimos	1496	3,23
	Sem rendimento	1506	3,26

Fonte: IBGE, Censo 2010.

**Tabela 4.4. Rendimento Nominal Mensal Domiciliar per Capita (Continuação)**

Município e Subdistrito	Classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita	Variável	
		Domicílios (Unidades)	Domicílios (Percentual)
Messejana - Messejana	Total	77.380	100
	Até 1/8 de salário mínimo	2505	3,24
	Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo	7.432	9,6
	Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	19.902	25,72
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	23.726	30,66
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	12.640	16,33
	Mais de 2 a 3 salários mínimos	3.605	4,66
	Mais de 3 a 5 salários mínimos	2.607	3,37
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	1.289	1,67
	Mais de 10 salários mínimos	298	0,39
Conjunto Ceará - Mondubim	Sem rendimento	3.376	4,36
	Total	78.180	100
	Até 1/8 de salário mínimo	2.893	3,43
	Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo	9.551	11
	Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	23.120	26,64
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	25.829	33,14
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	10.640	16,09
	Mais de 2 a 3 salários mínimos	1.753	2,24
	Mais de 3 a 5 salários mínimos	797	1,02
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	198	0,25
Prefeito José Walter Mondubim	Mais de 10 salários mínimos	41	0,05
	Sem rendimento	3.358	4,3
	Total	94.014	100
	Até 1/8 de salário mínimo	2.148	2,28
	Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo	8.016	8,53
	Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	22.581	24,02
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	30.096	32,01
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	18.192	19,35
	Mais de 2 a 3 salários mínimos	5.136	5,46
	Mais de 3 a 5 salários mínimos	3.232	3,44
Parangaba - Parangaba	Mais de 5 a 10 salários mínimos	1.204	1,28
	Mais de 10 salários mínimos	212	0,23
	Sem rendimento	3.197	3,4
	Total	93.184	100
	Até 1/8 de salário mínimo	1555	1,67
	Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo	6.483	6,96
	Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	19.636	21,07
	Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	29.944	32,13
	Mais de 1 a 2 salários mínimos	19.354	20,77
	Mais de 2 a 3 salários mínimos	6244	6,7
Parangaba - Parangaba	Mais de 3 a 5 salários mínimos	4553	4,89
	Mais de 5 a 10 salários mínimos	1961	2,1
	Mais de 10 salários mínimos	359	0,39
	Sem rendimento	3095	3,32

Fonte: IBGE, Censo 2010.



**Tabela 4.5. Alfabetização – Pessoas de 5 Anos ou Mais de Idade**

Município e Subdistrito	Alfabetização	Variável	
		Pessoas de 5 anos ou mais de idade (Pessoas)	Pessoas de 5 anos ou mais de idade (Percentual)
Fortaleza - CE	Total	2.283.371	100
	Alfabetizadas	2.092.409	91,64
	Não alfabetizadas	190.958	8,36
Antônio Bezerra - Fortaleza	Total	70.803	100
	Alfabetizadas	64.533	91,14
	Não alfabetizadas	6.270	8,86
Barra do Ceará - Fortaleza	Total	285.075	100
	Alfabetizadas	259.778	91,13
	Não alfabetizadas	25.297	8,87
Centro - Fortaleza	Total	228.928	100
	Alfabetizadas	220.058	96,13
	Não alfabetizadas	8.870	3,87
Mucuripe - Fortaleza	Total	225.481	100
	Alfabetizadas	211.575	93,83
	Não alfabetizadas	13.906	6,17
Antônio Bezerra - Antônio Bezerra	Total	153.810	100
	Alfabetizadas	139.815	90,9
	Não alfabetizadas	13.995	9,1
Conjunto Ceará - Antônio Bezerra	Total	54.957	100
	Alfabetizadas	48.872	88,93
	Não alfabetizadas	6.085	11,07
Cidade dos Funcionários - Messejana	Total	155.126	100
	Alfabetizadas	143.047	92,21
	Não alfabetizadas	12.079	7,79
Messejana - Messejana	Total	252.467	100
	Alfabetizadas	227.448	90,09
	Não alfabetizadas	25.019	9,91
Conjunto Ceará - Mondubim	Total	258.008	100
	Alfabetizadas	227.111	88,02
	Não alfabetizadas	30.893	11,97
Prefeito José Walter Mondubim - Mondubim	Total	301.932	100
	Alfabetizadas	276.190	91,47
	Não alfabetizadas	25.742	8,53
Parangaba - Parangaba	Total	296.784	100
	Alfabetizadas	273.982	92,32
	Não alfabetizadas	22.802	7,68

Fonte: IBGE, Censo 2010.

**Tabela 4.6. Forma de Abastecimento de Água**

Município e Subdistrito	Forma de abastecimento de água	Variável	
		Domicílios (Unidades)	Domicílios (Percentual)
Fortaleza - CE	Total	710.066	100
	Rede geral	662.543	93,31
	Poço ou nascente na propriedade	38.638	5,44
	Poço ou nascente fora da propriedade	4.033	0,57
	Carro-pipa ou água da chuva	117	0,02
	Rio, açude, lago ou igarapé	34	0
	Outra	4.701	0,66
Antônio Bezerra - Fortaleza	Total	21.613	100
	Rede geral	15.797	73,09
	Poço ou nascente na propriedade	5.021	23,23
	Poço ou nascente fora da propriedade	345	1,6
	Carro-pipa ou água da chuva	4	0,02
	Rio, açude, lago ou igarapé	1	0
	Outra	445	2,06
Barra do Ceará - Fortaleza	Total	87.046	100
	Rede geral	76.534	87,92
	Poço ou nascente na propriedade	8.222	9,45
	Poço ou nascente fora da propriedade	1.373	1,58
	Carro-pipa ou água da chuva	11	0,01
	Rio, açude, lago ou igarapé	1	0
	Outra	905	1,04
Centro - Fortaleza	Total	74.640	100
	Rede geral	70.375	94,29
	Poço ou nascente na propriedade	3.914	5,24
	Poço ou nascente fora da propriedade	213	0,29
	Carro-pipa ou água da chuva	8	0,01
	Rio, açude, lago ou igarapé	1	0
	Outra	129	0,17
Mucuripe - Fortaleza	Total	74.066	100
	Rede geral	69.933	94,42
	Poço ou nascente na propriedade	3.553	4,8
	Poço ou nascente fora da propriedade	146	0,2
	Carro-pipa ou água da chuva	6	0,01
	Rio, açude, lago ou igarapé	2	0
	Outra	426	0,58
Antônio Bezerra - Antônio Bezerra	Total	46.869	100
	Rede geral	42.310	90,27
	Poço ou nascente na propriedade	3.761	8,02
	Poço ou nascente fora da propriedade	531	1,13
	Carro-pipa ou água da chuva	24	0,05
	Rio, açude, lago ou igarapé	4	0,01
	Outra	239	0,51

Fonte: IBGE, Censo 2010.

**Tabela 4.6. Forma de Abastecimento de Água (Continuação)**

Município e Subdistrito	Forma de abastecimento de água	Variável	
		Domicílios (Unidades)	Domicílios (Percentual)
Conjunto Ceará - Antônio Bezerra	Total	16.816	100
	Rede geral	16.421	97,65
	Poço ou nascente na propriedade	225	1,34
	Poço ou nascente fora da propriedade	34	0,2
	Carro-pipa ou água da chuva	3	0,02
	Rio, açude, lago ou igarapé	10	0,06
	Outra	123	0,73
Cidade dos Funcionários - Messejana	Total	46.258	100
	Rede geral	42.823	92,57
	Poço ou nascente na propriedade	3.016	6,52
	Poço ou nascente fora da propriedade	108	0,23
	Carro-pipa ou água da chuva	1	0
	Rio, açude, lago ou igarapé	4	0,01
	Outra	306	0,66
Messejana - Messejana	Total	77.380	100
	Rede geral	74.083	95,74
	Poço ou nascente na propriedade	2.360	3,05
	Poço ou nascente fora da propriedade	271	0,35
	Carro-pipa ou água da chuva	11	0,01
	Rio, açude, lago ou igarapé	2	0
	Outra	653	0,84
Conjunto Ceará - Mondubim	Total	78.180	100
	Rede geral	76.505	97,86
	Poço ou nascente na propriedade	927	1,19
	Poço ou nascente fora da propriedade	185	0,24
	Carro-pipa ou água da chuva	14	0,02
	Rio, açude, lago ou igarapé	7	0,01
	Outra	542	0,69
Prefeito José Walter Mondubim - Mondubim	Total	94.014	100
	Rede geral	90.828	96,61
	Poço ou nascente na propriedade	2.295	2,44
	Poço ou nascente fora da propriedade	268	0,29
	Carro-pipa ou água da chuva	13	0,01
	Rio, açude, lago ou igarapé	2	0
	Outra	608	0,65
Parangaba - Parangaba	Total	93.184	100
	Rede geral	86.934	93,29
	Poço ou nascente na propriedade	5.344	5,73
	Poço ou nascente fora da propriedade	559	0,6
	Carro-pipa ou água da chuva	22	0,02
	Rio, açude, lago ou igarapé	-	-
	Outra	325	0,35

Fonte: IBGE, Censo 2010.

O atendimento à população pode ser medido de forma quantitativa, através do índice de cobertura de abastecimento e de forma qualitativa, através das reclamações dos usuários. O índice de cobertura de abastecimento de água em Fortaleza é de 98,52%, podendo ser considerado uniforme nos setores de abastecimento. Já o número de reclamações varia de acordo com o setor de abastecimento. Desta forma, utilizou-se o número de reclamações, em especial as reclamações de falta de água no imóvel, para avaliar a desigualdade no atendimento à população.

As reclamações sobre o serviço de abastecimento de água são classificadas em oito tipos:

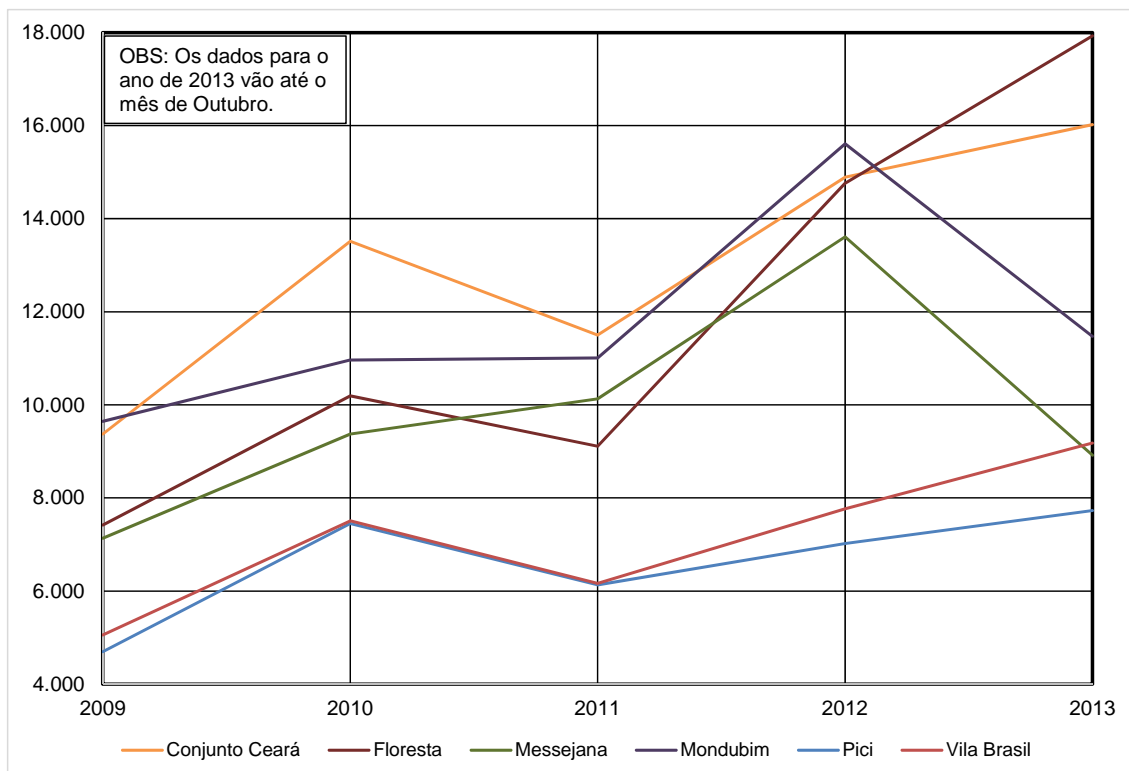
- Verificação do Consumo Medido;
- Calibração do Hidrômetro;
- Conserto de Vazamento na Ligação Predial;
- Conserto de Vazamento na Rede
- Reclamação de Falta de Água no Imóvel;
- Conserto de Vazamento na Rede;
- Recuperação do Pavimento;
- Recuperação do Passeio.

A seguir, apresenta-se nas Figuras 4.4 e 4.5 a evolução do número de reclamações totais quanto à prestação do serviço de abastecimento de água de cada um dos setores de abastecimento entre os anos de 2009 e 2013. Apesar da existência de dados mais recentes quanto ao número de reclamações (dados entre janeiro e outubro de 2013), estes não podem ser comparados diretamente com os dados de 2012, pois não se tratam de dados anuais completos. Observa-se que apesar de serem dados incompletos para o ano de 2013, em alguns setores o número total de reclamações já supera o total de 2012. Observa-se ainda, que em todos os setores de abastecimento houve um aumento no número de reclamações sobre o serviço de abastecimento de água entre os anos de 2011 e 2012.

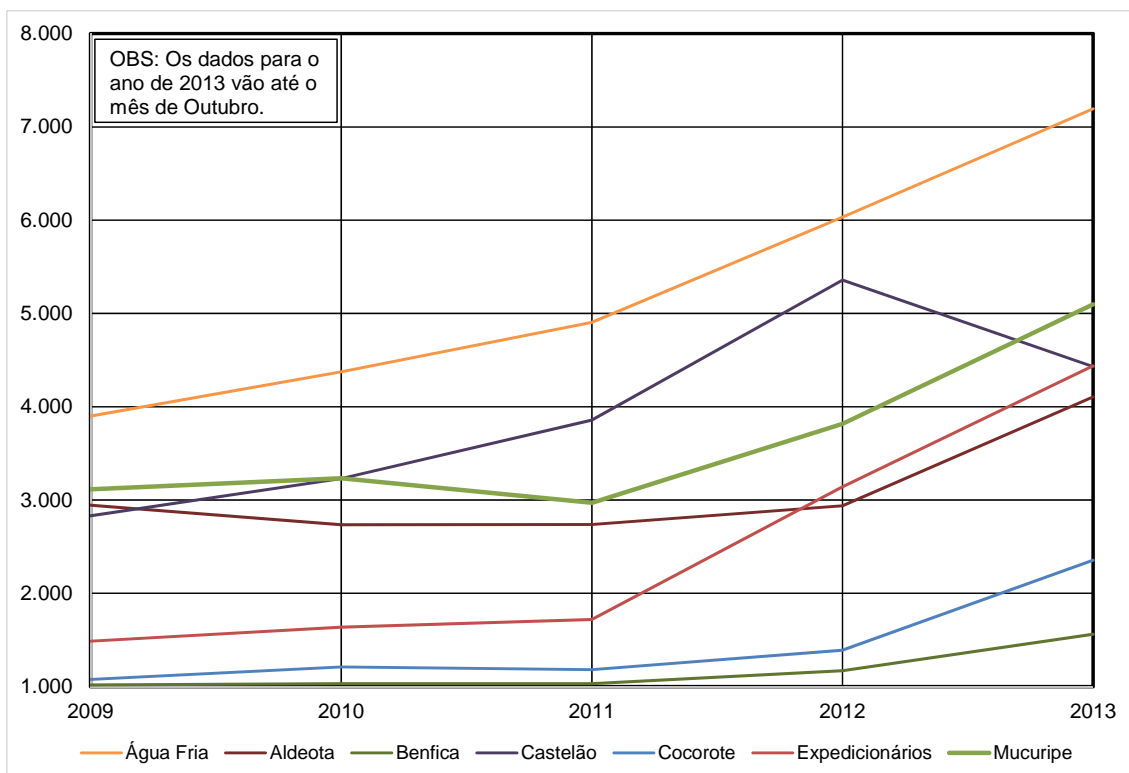
Em seguida apresenta-se, na Tabela 4.7, o percentual do tipo de reclamação em cada um dos setores de abastecimento para o ano de 2012. Observa-se que, nos setores Conjunto Ceará (24,72%), Vila Brasil (26,04%), Expedicionários (27,71%), Floresta (40,46%) e Pici (44,42%), mais de 25% do total de reclamações se dá por falta de água no imóvel.

O número de reclamações por falta d'água de janeiro até outubro de 2013 foi de 14.461, enquanto que para o ano de 2012 foi de 19.921. Se a média de reclamações por mês (144,6) durante 2013 for mantida para os meses de novembro e dezembro, o ano de 2013 terá um total de 17.353 reclamações, ou seja, uma redução de 12,9%.





**Figura 4.4. Evolução do Total de Reclamações nos Setores de Abastecimento Conj. Ceará, Floresta, Messejana, Mondubim, Pici e Vila Brasil entre 2009 e 2012**



**Figura 4.5. Evolução do Total de Reclamações nos Setores de Abastecimento Água Fria, Aldeota, Benfica, Castelão, Cocorote, Expedicionários e Mucuripe entre 2009 e 2012**

**Tabela 4.7. Percentual do Tipo de Reclamação Quanto ao Serviço de Abastecimento de Água por Setor de Abastecimento no Ano de 2012**

Setor de Abastecimento	Reclamações - Ano 2012							
	Verificação do Consumo Medido (21)	Calibração do Hidrômetro (70)	Conserto de Vazamento na Lig. Predial (74)	Conserto de Vazamento na Rede (75)	Falta de Água no Imóvel (76)	Conserto de Vazamento no Cavalete (95)	Recuperação do Pavimento (96)	Recuperação do Passeio (97)
Água Fria	6,51%	0,02%	44,72%	1,46%	1,74%	42,58%	0,22%	2,75%
Aldeota	6,50%	0,07%	37,03%	1,29%	4,42%	46,05%	0,14%	4,49%
Benfica	5,30%	0,17%	35,90%	1,28%	7,52%	44,10%	0,43%	5,30%
Castelão	6,35%	0,00%	50,00%	2,91%	7,19%	32,51%	0,19%	0,86%
Cocorote	5,76%	0,07%	40,58%	1,15%	1,29%	46,91%	0,29%	3,96%
Conjunto Ceará	3,93%	0,00%	38,07%	1,15%	24,72%	31,27%	0,10%	0,75%
Expedicionários	5,41%	0,00%	26,50%	0,06%	27,71%	37,83%	0,41%	2,07%
Floresta	4,03%	0,00%	26,66%	0,04%	40,46%	25,27%	0,49%	3,06%
Messejana	5,10%	0,01%	45,83%	3,68%	13,53%	30,51%	0,13%	1,21%
Mondubim	5,28%	0,01%	39,59%	4,09%	8,40%	40,89%	0,23%	1,52%
Mucuripe	8,38%	0,00%	31,09%	1,02%	7,36%	48,95%	0,24%	2,96%
Pici	4,20%	0,00%	25,95%	0,71%	44,42%	23,34%	0,16%	1,22%
Vila Brasi	5,16%	0,01%	33,18%	0,85%	26,04%	33,21%	0,06%	1,48%

Fonte: CAGECE, 2012.

De forma a se comparar as desigualdades socioeconômicas dos subdistritos e as reclamações quanto à prestação de serviços de abastecimento de água, totalizou-se o número de reclamações em cada subdistrito a partir do percentual da área do mesmo em cada setor de abastecimento. Assim, apresenta-se na Tabela 4.8 o percentual de cada tipo de reclamação por subdistrito do município de Fortaleza no ano de 2012. Observa-se que a reclamação por falta d'água no imóvel é predominante, exceto nos subdistritos Parangaba (54,8%), do distrito Parangaba, e Prefeito José Walter (57,5%) do distrito de Mondubim, onde a reclamação predominante se dá por vazamento na ligação predial.

A Tabela 4.9 apresenta a densidade de reclamações de falta d'água no imóvel em 2012 por domicílio em cada um dos subdistritos. Os subdistritos com o maior percentual de reclamações por falta d'água são o Conjunto Ceará (Antônio Bezerra) com 9,98%, Antônio Bezerra com 4,53%, Conjunto Ceará (Mondubim) com 4,20% e Mucuripe com 4,03%.

**Tabela 4.8. Percentual do Tipo de Reclamação Quanto ao Serviço de Abastecimento de Água por Subdistrito no Ano de 2012**

Subdistrito	Reclamações - Ano 2012							
	Verificação do Consumo Medido (21)	Calibração do Hidrômetro (70)	Conserto de Vazamento na Lig. Predial (74)	Conserto de Vazamento na Rede (75)	Falta de Água no Imóvel (76)	Conserto de Vazamento no Cavalete (95)	Recuperação do Pavimento (96)	Recuperação do Passeio (97)
Antônio Bezerra - Antônio Bezerra	4,1%	0,0%	26,4%	0,4%	42,2%	24,4%	0,3%	2,2%
Antônio Bezerra - Fortaleza	2,1%	0,0%	13,7%	0,0%	15,6%	1,2%	0,2%	1,6%
Barra do Ceará - Fortaleza	1,4%	0,0%	13,1%	0,0%	30,8%	1,1%	0,2%	1,4%
Centro - Fortaleza	1,0%	0,0%	15,2%	0,0%	21,0%	4,0%	0,3%	1,5%
Cidade dos Funcionários - Messejana	2,8%	0,0%	18,4%	0,0%	28,0%	17,5%	0,3%	2,1%
Conjunto Ceará - Antônio Bezerra	5,4%	0,0%	32,0%	0,0%	33,4%	2,6%	0,5%	3,5%
Conjunto Ceará - Mondubim	3,5%	0,0%	31,0%	0,0%	65,3%	2,5%	0,5%	3,2%
Messejana - Messejana	2,6%	0,0%	35,2%	0,0%	44,5%	9,0%	0,7%	3,4%
Mucuripe - Fortaleza	6,2%	0,0%	40,8%	0,1%	59,4%	39,2%	0,7%	4,7%
Parangaba - Parangaba	11,8%	0,1%	54,8%	0,1%	19,6%	2,4%	0,5%	4,3%
Prefeito José Walter Mondubim - Mondubim	7,1%	0,1%	57,5%	0,1%	28,7%	2,6%	0,3%	3,9%

Fonte: CAGECE, 2012.





**Tabela 4.9. Densidade de Reclamações por Falta de Água por Domicílio nos Subdistritos em 2012**

Subdistrito	Distrito	Percentual de reclamações por falta d'água por domicílio
Antônio Bezerra	Fortaleza	3,63%
Barra do Ceará	Fortaleza	1,78%
Centro	Fortaleza	1,41%
Mucuripe	Fortaleza	4,03%
Antônio Bezerra	Antônio Bezerra	4,53%
Conjunto Ceará	Antônio Bezerra	9,98%
Cidade dos Funcionários	Messejana	3,04%
Messejana	Messejana	2,89%
Conjunto Ceará	Mondubim	4,20%
Prefeito José Walter Mondubim	Mondubim	1,54%
Parangaba	Parangaba	1,05%

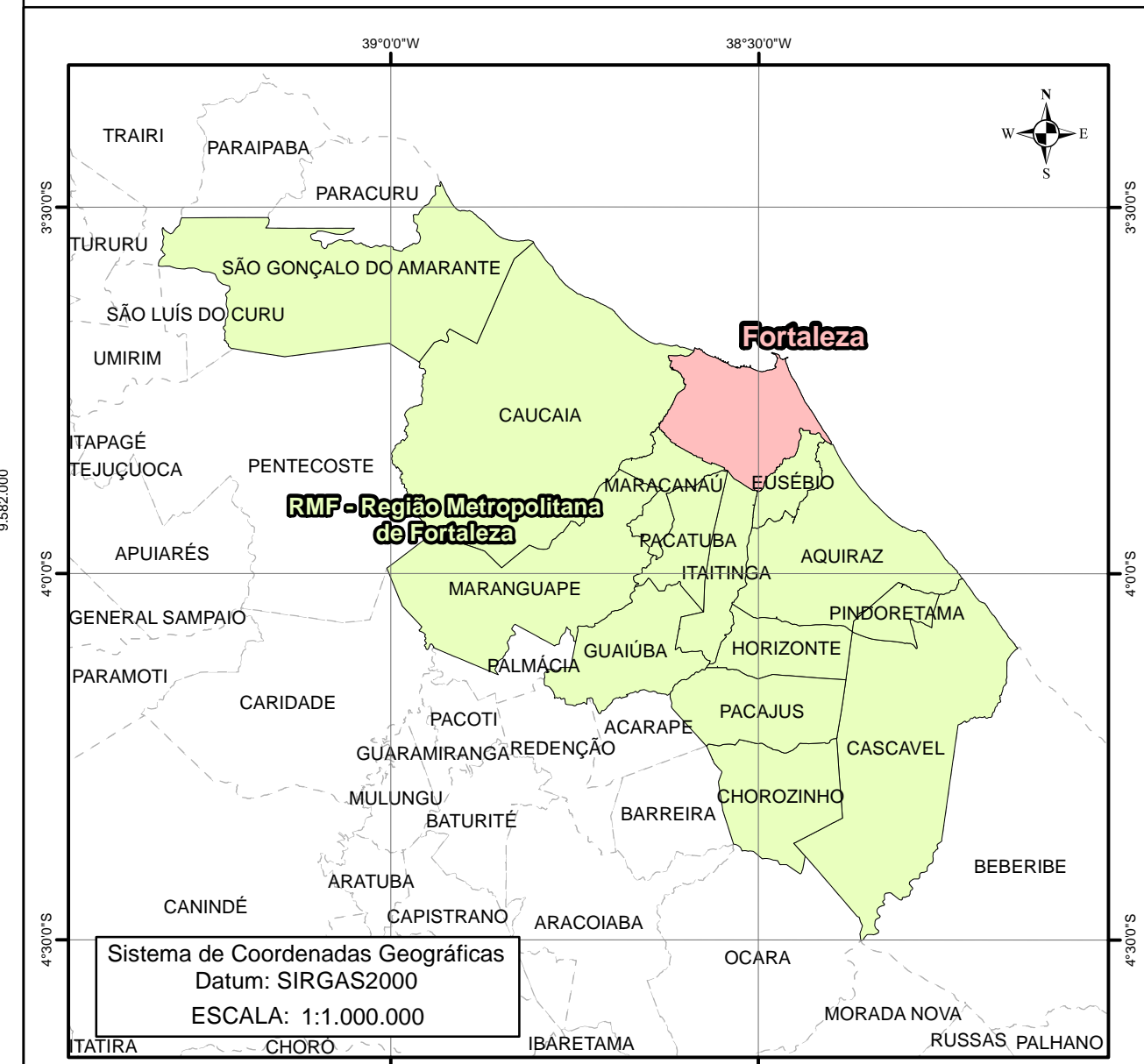
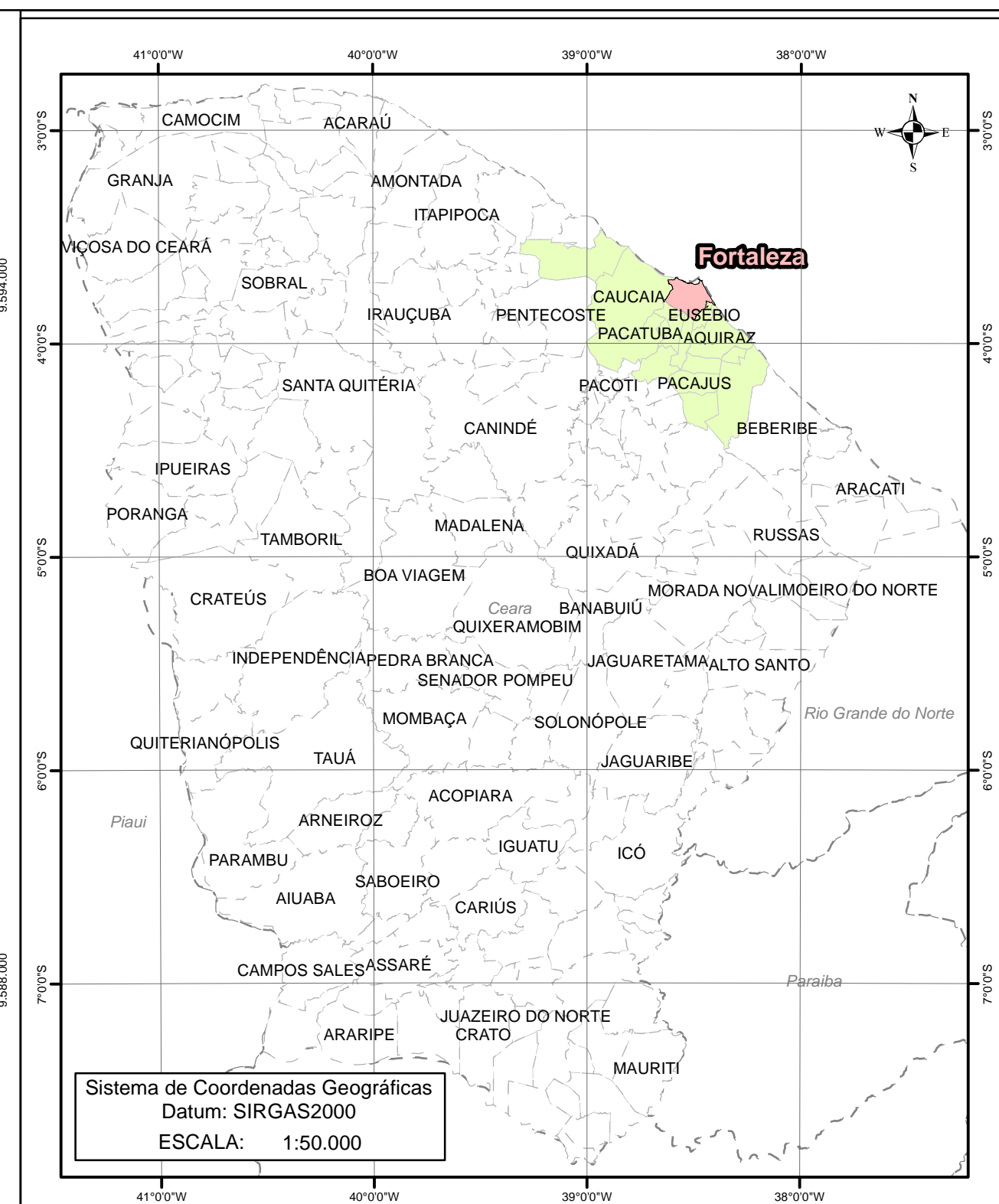
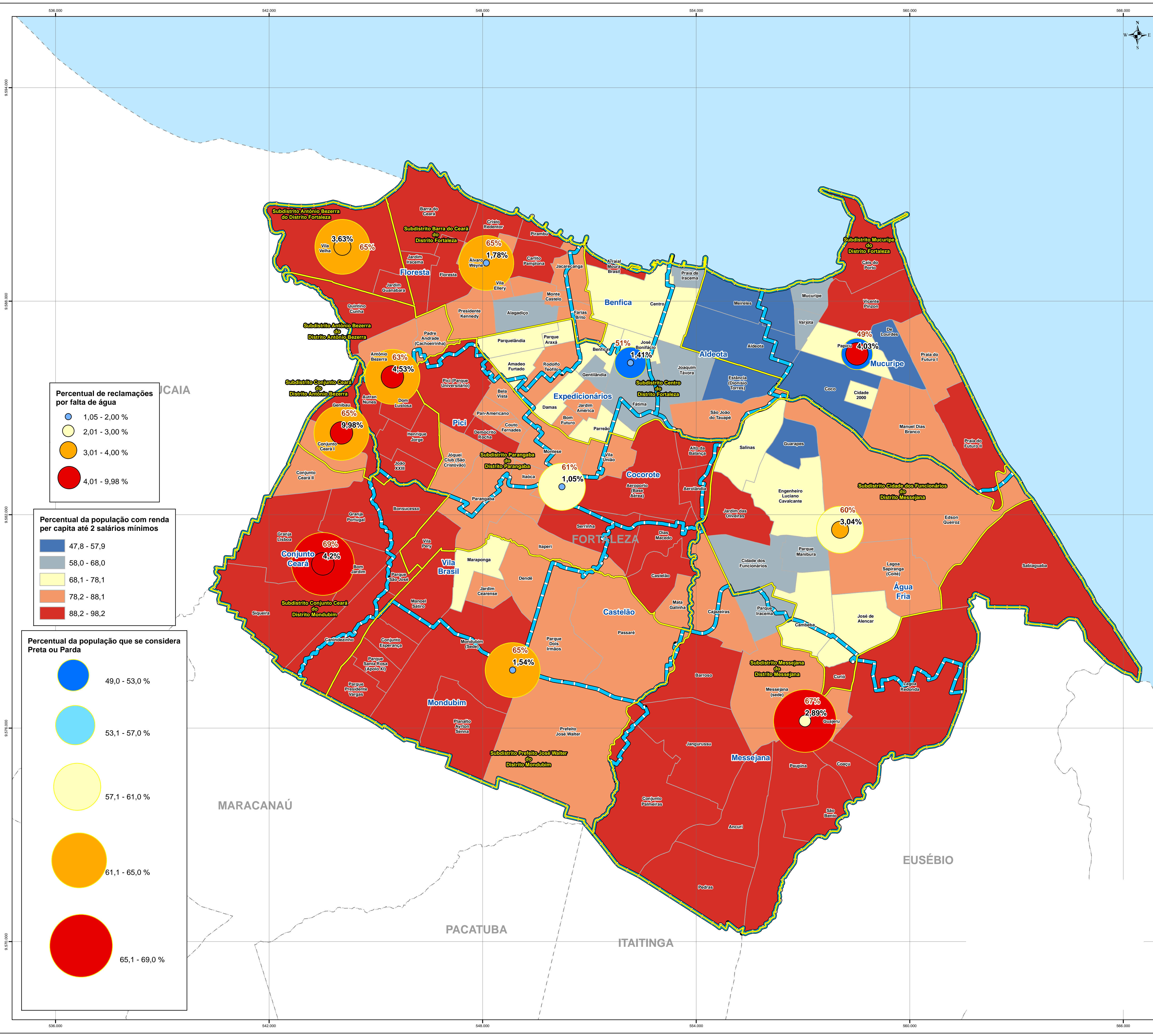
Fonte: CAGECE, 2012.

A Figura 4.6 apresenta a densidade de reclamações por falta d'água, a cor ou raça autodeclarada e a faixa de renda per capita. Pode-se observar no mapa que as altas densidades de reclamações por falta d'água (acima de 2,00%) se correlaciona com a maioria dos subdistritos que apresentam um maior percentual da população que se declara preta ou parda (acima de 61%), com a exceção dos subdistritos Barra do Ceará (taxa de reclamações igual a 1,78% e percentual da população preta ou parda igual a 65%), Mucuripe (taxa de reclamações igual a 4,03% e percentual da população preta ou parda igual a 49%), Prefeito José Walter Mondubim (taxa de reclamações igual a 1,54% e percentual da população preta ou parda igual a 65%) e Cidade dos Funcionários (taxa de reclamações igual a 3,04% e percentual da população preta ou parda igual a 61%).

Em relação a renda domiciliar per capita, observa-se que nos subdistritos em que o percentual da população que possui renda per capita menor do que dois salários mínimos apresenta uma maior taxa de reclamações por falta d'água, com exceção dos subdistritos Barra do Ceará, Parangaba, Prefeito José Walter Mondubim, Água Fria e Mucuripe.

Assim, pode-se concluir que apesar da alta taxa de cobertura da rede de abastecimento de água em Fortaleza, existem desigualdades territoriais e socioeconômicas na continuidade do abastecimento de água. Foi detectado que em cinco subdistritos apresenta-se uma correlação entre as altas taxas de reclamação por falta de água (acima de 2%), o alto percentual de população que se declara preta ou parda (acima de 61%) e uma menor renda domiciliar per capita (abaixo de 2 salários mínimos mensais).





**Legenda**

- Limites dos Setores de Abastecimento
- Divisão Subdistrital
- Bairros
- Divisão Municipal

**Percentual de Pretos e Pardos**

**Percentual de Reclamações**

Sistema de Coordenadas: UTM 24S  
Datum: SIRGAS2000

Fonte: Acquatool Consultoria, com base nos dados vetoriais e alfanuméricos do censo demográfico do IBGE (2010), associados a dados dos serviços de abastecimento de água da cidade de Fortaleza (CAGECE)

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

**Prefeitura Municipal de Fortaleza**

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

**Conteúdo: Mapa das desigualdades sociais e territorial no Fornecimento de Serviços de Abastecimento de Água**

FIGURA: 4.6. ESCALA: 1:50.000 DATA: NOVEMBRO/2013



## ***5. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS E COMERCIAIS***

## 5. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS E COMERCIAIS

### 5.1. Estrutura tarifária, sistema de cadastro de consumidores, leitura e faturamento e atendimento ao público

#### 5.1.1. Análise da estrutura tarifária

No modelo de tarifas da Cagece são considerados custos de serviços de água e esgoto, bem como uma parcela destinada a investimentos.

Após ser aprovada pela Diretoria Colegiada da Companhia, a estrutura tarifária da Cagece é submetida também à aprovação das Agências Reguladoras de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE) e da Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental (ACFOR).

As categorias de consumo são adotadas para que existam subsídios à tarifa paga pelos clientes com menor poder aquisitivo e incentivo ao consumo consciente, assim, é evitado o desperdício de água tratada.

As categorias de consumo são:

- Residencial social;
- Residencial popular;
- Residencial normal;
- Comercial popular;
- Comercial II;
- Industrial;
- Pública;
- Entidades filantrópicas.

Alguns critérios são exigidos para algumas categorias de consumo que pagam uma tarifa diferenciada. Essas categorias e seus critérios são relacionados abaixo:

Residencial social: deve haver um consumo mensal máximo de 10 m<sup>3</sup>, imóvel com padrão de construção básica e uma economia por ligação.

Instituições filantrópicas: engloba as instituições de caráter social, beneficente ou filantrópica mantidas por doações, sem fonte de renda própria.

Comercial popular: consumo mensal mínimo de 7 m<sup>3</sup> e máximo de 10 m<sup>3</sup>.



A tabela de tarifas passou a valer a partir de 16 de junho de 2013 para o interior do estado do Ceará e a partir de 24 de junho de 2013 para Fortaleza.

**Tabela 5.1. Estrutura Tarifária de Água (valores válidos a partir de junho de 2013)**

ESTRUTURA TARIFÁRIA		
Categoria	Faixa de Consumo (m³/mês)	Tarifa Água (R\$/m³)
Residência social - demanda máxima de 10m³	0 a 10	0,74
Residencial popular - demanda mínima de 10m³	0 a 10	1,51
	11 a 15	2,54
	16 a 20	2,73
	21 a 50	4,67
	> 50	8,24
Residencial normal - demanda mínima de 10m³	0 a 10	2
	11 a 15	2,5
	16 a 20	2,74
	21 a 50	4,68
	> 50	8,24
Comercial popular - demanda mínima de 7m³	0 a 13	2,41
Comercial popular II - demanda mínima de 10m³	0 a 50	5,04
	> 50	7,72
Industrial - demanda mínima de 15m³	0 a 15	4,68
	16 a 50	5,42
	> 50	8,24
Pública - demanda mínima de 15m³	0 a 15	2,89
	16 a 50	4,25
	> 50	6,78
Entidades filantrópicas - demanda mínima de 10m³	0 a 10	1,51
	11 a 15	2,54
	16 a 20	2,73
	21 a 50	4,67
	> 50	8,24

Fonte: Cagece, 2013.

A demanda mínima serve como um estímulo para que o cliente economize o seu consumo, buscando consumir o mínimo diário, de acordo com cálculos da Organização Mundial de Saúde (OMS) para uma família com 5 pessoas.

A tabela de multas por infração para água é vigente desde agosto de 2012. A tabela possui uma coluna com fator que é multiplicado pelos valores das linhas de valores básicos definidos de acordo com a categoria de consumo.

**Tabela 5.2. Tabela de multas de infração de Água**

Descrição	Fator Multiplicativo	Tarifa Água							
		Residencial			Comercial Popular	Comercial II	Industrial	Pública	Filantrópica
		Social	Popular	Normal					
		R\$ 3,45	R\$ 14,00	R\$ 18,50	R\$ 11,15	R\$ 46,50	R\$ 43,20	R\$ 26,70	R\$ 14,00
Intervenções nas Instalações de Serviços Públicos	50	R\$ 172,50	R\$ 700,00	R\$ 925,00	R\$ 557,50	R\$ 2.325,00	R\$ 2.160,00	R\$ 1.335,00	R\$ 700,00
Instalação de Eliminador de Ar	50	R\$ 172,50	R\$ 700,00	R\$ 925,00	R\$ 557,50	R\$ 2.325,00	R\$ 2.160,00	R\$ 1.335,00	R\$ 700,00
By-Pass	50	R\$ 172,50	R\$ 700,00	R\$ 925,00	R\$ 557,50	R\$ 2.325,00	R\$ 2.160,00	R\$ 1.335,00	R\$ 700,00
Violação de Medidor	50	R\$ 172,50	R\$ 700,00	R\$ 925,00	R\$ 557,50	R\$ 2.325,00	R\$ 2.160,00	R\$ 1.335,00	R\$ 700,00
Violação do Lacre do Hidrômetro ou Violação do Lacre da Ligação	50	R\$ 172,50	R\$ 700,00	R\$ 925,00	R\$ 557,50	R\$ 2.325,00	R\$ 2.160,00	R\$ 1.335,00	R\$ 700,00
Hidrômetro Desconectado, Invertido ou Retirado da Ligação	50	R\$ 172,50	R\$ 700,00	R\$ 925,00	R\$ 557,50	R\$ 2.325,00	R\$ 2.160,00	R\$ 1.335,00	R\$ 700,00
Ligação Clandestina	50	R\$ 172,50	R\$ 700,00	R\$ 925,00	R\$ 557,50	R\$ 2.325,00	R\$ 2.160,00	R\$ 1.335,00	R\$ 700,00
Religação Clandestina	50	R\$ 172,50	R\$ 700,00	R\$ 925,00	R\$ 557,50	R\$ 2.325,00	R\$ 2.160,00	R\$ 1.335,00	R\$ 700,00
Derivação Predial de Água	20	R\$ 69,00	R\$ 280,00	R\$ 370,00	R\$ 223,00	R\$ 930,00	R\$ 864,00	R\$ 534,00	R\$ 280,00
Autenticação Adulterada	20	R\$ 69,00	R\$ 280,00	R\$ 370,00	R\$ 223,00	R\$ 930,00	R\$ 864,00	R\$ 534,00	R\$ 280,00

Fonte: CAGECE, 2012.



### **5.1.2. Sistema de Cadastro de Consumidores**

A Cagece está presente atualmente em 150 municípios do estado do Ceará e o índice de cobertura é de 97,88%. Em Fortaleza esse índice cresce para 98,52%, isso quer dizer que cerca de 2.500.000 pessoas são beneficiadas com água tratada em suas residências.

O cadastro dos clientes é feito através da contratação de uma empresa terceirizada por meio de licitação para fazer o cadastramento e manutenção sistêmica dos clientes.

O cadastramento e manutenção sistêmica se dão através de fotos satelitais georreferenciadas e subdivididas em quadras (plantas de *overlay*). A partir destas plantas os imóveis são cadastrados, por equipes de campo, em factíveis, potenciais e reais.

Esta pesquisa ou censo de campo, é feita pela equipe de campo utilizando-se um dispositivo móvel, com sistema desenvolvido pela própria Cagece, que está ligado através da intranet com a rede que é atendida pelo sistema PRAX, um software que foi implantado em 6 de janeiro de 2012. O sistema PRAX, em relação ao sistema antigo, possui uma melhor capacidade de atendimento ao cliente e maior agilidade devido a sua mobilidade. O sistema pode ser acessado de qualquer lugar desde que haja uma conexão segura com a intranet da companhia.

O cadastramento de clientes também é feito quando há o serviço de ampliação da rede. Nesse caso, a empresa que venceu a licitação para a execução de serviço também é responsável pela contratação dos serviços de cadastramento. O censo de campo é feito através do uso de boletins impressos, que são enviados para as unidades de negócio com dados do cliente e do imóvel para que seja feito o cadastro no PRAX.

A atualização dos cadastros é feita com um prazo ideal de 18 meses. Outra forma de se atualizar o cadastro ocorre quando o cliente entra em contato com a companhia e os seus dados cadastrais são confirmados durante o próprio atendimento.

### **5.1.3. Leitura e faturamento**

A Cagece oferece os serviços de leitura de medidores, faturamento e envio imediato do faturamento ao cliente através de empresas terceirizadas.

Os serviços são colocados em licitação e as empresas concorrentes participam de um pregão eletrônico. A empresa vencedora da licitação fica responsável pelos serviços em contratos com 1 ano de vigência. Atualmente, a empresa que realiza esse serviço em Fortaleza é a F. IMM Brasil.

Para que a leitura seja efetuada, os medidores devem estar sempre calibrados e serem de marcas aprovadas pela Cagece.

### **5.1.4. Atendimento ao público**

A Cagece dispõe de meios virtuais e físicos para atender seus clientes e público, existem as lojas de atendimento situadas em vários bairros da cidade de Fortaleza, são 11 lojas distribuídas estrategicamente. Nessas lojas o cliente pode solicitar informações, serviços, fazer denúncias, reclamações e dar sugestões. A localização dessas lojas teve embasamento no estudo preliminar de fatores como concentração de empregos, habitações, agentes arrecadadores e rede viária. As lojas atendem nos horários de 8h às 17h. Os endereços podem ser encontrados na página da Cagece na internet.

Nas lojas de atendimento físico há máquinas de autoatendimento que são implantadas nas lojas onde há um maior fluxo de clientes, com o objetivo de agilizar as solicitações de serviços, informações e impressão de 2ª via de fatura.

Há também as unidades móveis informatizadas para atendimento nos bairros, elas oferecem os mesmos serviços que as lojas físicas.

No meio virtual, a Cagece dispõe da Loja Virtual no portal da companhia na internet, onde o cliente pode solicitar informações, serviços, fazer denúncias e reclamações e dar sugestões, para isso basta que o cliente faça apenas um cadastro virtual. Nesse portal, o cliente também pode obter informações sobre a história do saneamento no estado, tratamento de água e esgoto, tarifas, relatórios anuais, imprimir 2ª via de fatura, consultar processos, etc.





Esses meios de atendimento ao cliente são apresentados através da fatura mensal, banners e folders, portal do governo do estado, mídia local, etc.

## **5.2. Indicadores de desempenho administrativo, político-institucional, legal, jurídico e econômico-financeiro.**

A Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece, ao final de cada ano, apresenta aos seus clientes, acionistas e demais Stakeholders, um resumo dos resultados alcançados no respectivo ano, abrangendo demonstrações financeiras, seguindo a Instrução Normativa de Nº 457/07, na qual dispõe sobre a elaboração e divulgação das demonstrações financeiras consolidadas de acordo com as Normas Internacionais de Contabilidade. Apresenta também, pareceres de auditores, conselho fiscal e administrativo, temas que abrangem o mercado e os clientes, desenvolvimento operacional e desempenho econômico-financeiro.

### **5.2.1. Desempenho Administrativo**

De acordo com o Relatório da Administração do Exercício findo em 31 (trinta e um) de dezembro de 2012, a Cagece atendeu 263 locais em todo o Estado, em relação aos serviços de abastecimento de água, beneficiando aproximadamente 5,15 milhões de habitantes, ou seja, 97,82% da população urbana onde a Companhia atua. Houve um crescimento de 180 mil da população beneficiada por estes serviços em relação a 2011.

Atualmente, a cobertura de abastecimento de água em Fortaleza é de 98,52%, ou seja, 2.497.874 clientes. No interior a taxa de pessoas beneficiadas pela Companhia é de 97,34%, ou seja, 2.703.458 clientes.

A Companhia, estando ciente da importância de seus serviços para a população, dispõe de uma Tarifa Social para universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água que são destinados a pessoas com baixa renda.

Em relação ao Serviço de Água do município de Fortaleza, em 2013 foram atendidas 709.785 clientes, possuindo 94.47% de clientes ativos na categoria Residencial e somente 0,0004% na Ent. Filantrópica.

**Tabela 5.3. Quantidades de Clientes por categoria em 2013.**

Clientes (ativos) por Categorias	2013
Residencial	670.543
Comercial	31.241
Ent. Filantrópica	3
Industrial	2.374
Pública	2.344
Mista	3.280
Total	<b>709.785</b>

Fonte: CAGECE, 2013.

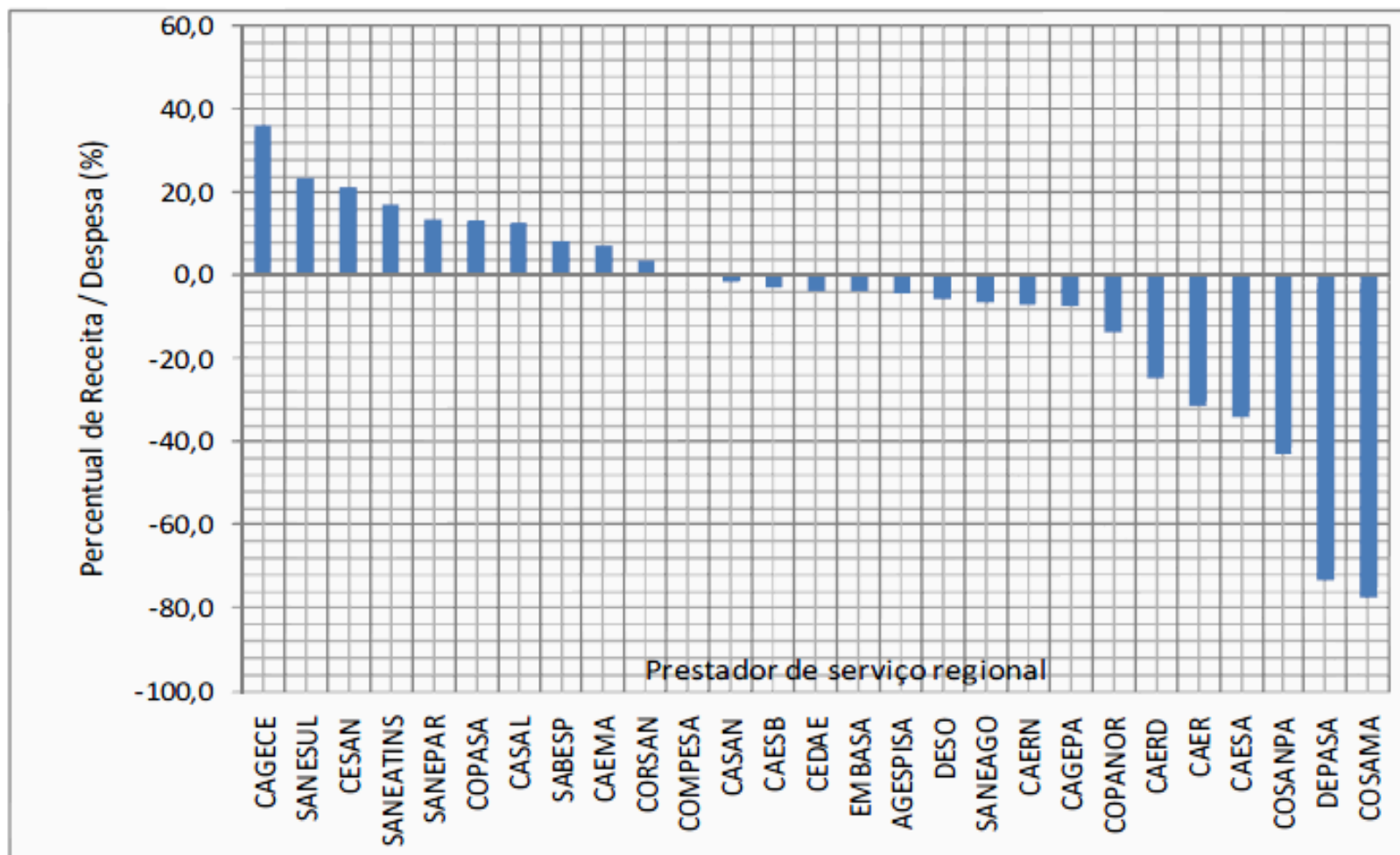
### **5.2.2. Desempenho Econômico-Financeiro**

A receita operacional total é o valor faturado anual, oriundo dos serviços pagos pelos clientes à Cagece pelos serviços prestados, já a despesa total com serviços é o valor anual decorrente das despesas para realização do abastecimento de água.

Em 2011, os prestadores de serviços participantes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS tiveram receita operacional de R\$ 35 bilhões, valor maior do que o obtido em 2010, ultrapassando este em 9%, já com despesa total, o valor de 2011 ultrapassou 9,6% o de 2010, tendo R\$ 32,5 bilhões com gastos em serviços prestados.

Outro conceito que deve ser levado em conta no desempenho Econômico-Financeiro é o de arrecadação total, que é o valor anual arrecadado de todas as receitas operacionais, diretamente nos caixas do prestador de serviços ou por meio de terceiros autorizados, como os bancos. A arrecadação total em 2011 foi de R\$ 33,4 bilhões, ultrapassando o ano de 2010 em 8,5%. Já a despesa de exploração é o valor anual das despesas provenientes da exploração dos serviços, essa despesa foi de R\$ 23,4 bilhões em 2011, ultrapassando 8,2% do o valor de 2010.

No Brasil existem 27 prestadores de serviços regionais participantes do SNIS e a Figura 5.1 a seguir, mostra que a Cagece possui o maior *superávit* (receita operacional maior que a despesa total com serviços) de todas as companhias, com 36,4%.



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2011.

**Figura 5.1. Diferença Relativa entre receita operacional total e despesa total com serviços dos prestadores de serviços regionais participantes do SNIS, em 2011**

### 5.3. Indicadores Sanitários, Epidemiológicos, Ambientais e Socioeconômicos

#### 5.3.1 Indicadores Sanitários, Epidemiológicos e Ambientais

Os indicadores sanitários auxiliam as companhias prestadoras de serviços de saneamento na avaliação das vulnerabilidades sanitárias encontradas nos sistemas de abastecimento de água, alertando assim para existência de possíveis riscos à saúde humana, como doenças epidemiológicas.

O conceito de indicadores ambientais está diretamente relacionado ao de indicadores sanitários, uma vez que os mesmos refletem o nível de investimento em saneamento básico de uma cidade. Por esta razão, os indicadores ambientais são importantes para avaliar a posição do governo em relação a investimentos com a saúde. A formulação desses indicadores é uma ferramenta imprescindível para a vigilância sanitária e ambiental do município e para a identificação de doenças epidemiológicas que poderão surgir pela ausência de um sistema de abastecimento de água eficiente.

De acordo com a FUNASA, as classes de baixa renda são as que mais sofrem quando não há um adequado serviço de saneamento básico, ou seja, é nessa classe a maior incidência de doenças, o que evidencia as desigualdades sociais presentes em uma localidade, contribuindo assim para a diminuição da qualidade de vida da população.

Segundo dados da Cagece, a taxa da cobertura de água urbana em 2011 era 98,29% e a taxa de cobertura urbana de esgoto era 53,60%.

As formas de abastecimento de água nos domicílios particulares permanentes mudaram em maneira e quantidade. As tabelas abaixo demonstram esses acontecimentos.

**Tabela 5.3. Domicílios Particulares Permanentes Segundo as Formas de Abastecimento de Água - 2000/2010**

Formas de abastecimentos	Domicílios			
	2000	%	2010	%
Total	526.079	100,00	710.066	100,00
Ligada a rede geral	458.819	87,21	662.541	93,31
Poço ou nascente	48.984	9,31	38.638	5,44
Outra	18.276	3,47	8.884	1,25

Fonte: IBGE, Censos 2000 e 2010.



Diante dos números da tabela, com base em dados do IBGE, vê-se que houve um aumento de número de domicílios ligados à rede geral em relação ao crescimento total do número de domicílios. Enquanto que o número de domicílios totais cresceu em torno 34,97%, o número de domicílios ligados à rede geral cresceu em 44,4%. Isso ocorreu em detrimento do número de domicílios que tinham como forma de abastecimento poços, nascentes e outros meios. O número de domicílios que usam poços ou nascentes caiu 21,12% ao longo desses 10 anos.

No que diz respeito ao esgotamento sanitário, pode-se observar, a partir da Tabela 5.4, que no período de 2000 até 2010 houve um aumento no número de domicílios particulares com algum tipo de esgotamento sanitário. Já em relação aos domicílios que não tinham banheiro, houve um decréscimo significativo, o que em 2000 era 17.000, em 2010 passou a ser apenas 2.711 domicílios.

**Tabela 5.4. Domicílios Particulares Permanentes Segundo os Tipos de Esgotamento Sanitário - 2000/2010**

Tipos de Esgotamento Saniário	Municipal			
	2000	(%)	2010	(%)
Total	526.079	100%	710.066	100%
Rede geral ou pluvial	233.586	44,40%	422.933	59,56%
Fossa séptica	100.073	19,02%	107.251	15,10%
Outra	175.420	33,34%	177.164	24,95%
Não tinham banheiro	17.000	3,23%	2.711	0,38%

Fonte: IBGE, Censos 2000 e 2010.

Quanto à coleta de lixo em Fortaleza, conforme dados do IBGE, o percentual em 2000 era 95,22% do total, 500.954 domicílios usufruíam do sistema de coleta. Em 2010 esse número passou a ser 701.160, um percentual de 98,75% em relação ao total. O aumento de usuários de coleta de lixo foi maior que o aumento do número de domicílios particulares.

Um dos principais indicadores para mensurar as condições de saúde de uma população é a taxa de mortalidade infantil e de acordo com a Secretaria de Saúde do Estado – SESA, em 2011 a taxa de óbitos no Município de Fortaleza foi de 13,00 por cada mil nascidos, já em todo o estado essa taxa foi de 13,32.

A água é primordial para a sobrevivência dos seres humanos, mas o gerenciamento incorreto desta pode acarretar uma série de consequências, podendo

ser letal. A população mais afetada por este problema é a de baixa renda, pois por não possuir meios adequados para obtenção água, acabam por buscar meios alternativos como poços, represas ou bicas, por exemplo, e estes podem servir de veículos para diversas doenças transmitidas pela água.

De acordo com o Comitê das Bacias Hidrográficas da Região Metropolitana de Fortaleza, as principais doenças de veiculação hídrica são: Amebíase, Giardíase, Gastroenterite, Febre Tifoide e Paratifoide, Hepatite Infecciosa, Cólera, Esquistossomose, Ascaridíase, Teníase, Oxiuríase. A Leptospirose e a diarreia também são enfermidades causadas por água contaminada.

Há também as doenças transmitidas por vetores que se relacionam com a água como é o exemplo da dengue, esta predomina, principalmente, no verão pela ocorrência de chuvas.

A maioria dessas doenças é causada por más condições sanitárias como, ausência de coleta de esgoto, má destinação de resíduos sólidos, ausência de uma fonte de água tratada.

### 5.3.2 Indicadores Socioeconômicos

Esta seção apresenta uma análise dos principais indicadores socioeconômicos de Fortaleza do ano de 2011 e uma comparação com os anos anteriores, assim é permitida uma análise da evolução dos indicadores nesses prazos.

Na tabela 5.5, vê-se que a população de Fortaleza cresceu na década e não possui parcela da população na zona rural.

**Tabela 5.5. População e Urbanização**

POPULAÇÃO E URBANIZAÇÃO			
VARIÁVEL	SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO	ANOS	
		2000	2010
POPULAÇÃO	TOTAL	2.141.402	2.452.185
	URBANA	2.141.402	2.452.185
	RURAL	-	-

Fonte: IBGE, Censos 2000 e 2010.

A Tabela 5.6 mostra o número de pessoas com mais de 5 anos que são alfabetizadas.

**Tabela 5.6. Pessoas de 5 anos ou mais**

PESSOAS DE 5 ANOS OU MAIS DE IDADE ALFABETIZADAS	
TOTAL	2.283.371
ALFABETIZADAS	2.092.409

Fonte: IBGE 2010.

Na tabela 5.7 é apresentada a evolução dos domicílios com mais de 2 cômodos em detrimento do domicílio de 1 cômodo.

**Tabela 5.7. Domicílios particulares por número de cômodos**

DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES POR NÚMERO DE CÔMODOS		
NÚMERO DE CÔMODOS	UNIDADES	
	2000	2010
TOTAL	525.991	709.952
1 CÔMODO	10.730	2.904
2 CÔMODOS	23.704	26.029
3 CÔMODOS	53.046	70.635
4 CÔMODOS	97.535	134.592
5 CÔMODOS	92.161	154.541
6 CÔMODOS	68.079	99.882
7 CÔMODOS	51.367	71.526
8 CÔMODOS	40.856	51.892
9 CÔMODOS	28.498	32.257
10 CÔMODOS OU MAIS	60.015	65.694

Fonte: IBGE, Censo 2010.

Na tabela 5.8 são mostradas as parcelas da população residente por cor ou raça segundo o sexo, conforme o Censo de 2010.

Na Tabela 5.9 consta a quantidade de pessoas de acordo com a faixa etária. Nota-se que 22,58% da população possui de 0 a 14 anos, 19,43 % de 15 a 24 anos e 29,55% de 30 a 49 anos.

**Tabela 5.8. População residente por cor ou raça segundo o sexo**

POPULAÇÃO RESIDENTE POR COR OU RAÇA SEGUNDO SEXO		
TOTAL	TOTAL	2.452.185
	HOMENS	1.147.918
	MULHERES	1.304.267
BRANCA	TOTAL	901.816
	HOMENS	409.687
	MULHERES	492.129
PRETA	TOTAL	110.811
	HOMENS	58.708
	MULHERES	52.103
AMARELA	TOTAL	33.161
	HOMENS	13.321
	MULHERES	19.840
PARDA	TOTAL	1.403.292
	HOMENS	664.804
	MULHERES	738.488
INDÍGENA	TOTAL	3.071
	HOMENS	1.384
	MULHERES	1.687

Fonte: IBGE, Censo 2010.

**Tabela 5.9. População residente por grupo de idade**

POPULAÇÃO RESIDENTE POR FAIXA ETÁRIA		
IDADE	VARIÁVEL (PESSOAS)	PERCENTUAL
TOTAL	2.452.185	100,00
0 a 4	168.814	6,88
5 a 9	176.363	7,19
10 a 14	208.505	8,50
15 a 17	135.509	5,53
18 ou 19	88.644	3,61
20 a 24	252.298	10,29
25 a 29	242.162	9,88
30 a 34	209.482	8,54
35 a 39	183.738	7,49
40 a 44	175.371	7,15
45 a 49	156.114	6,37
50 a 54	121.792	4,97
55 a 59	95.618	3,90
60 a 69	130.239	5,31
70 anos ou mais	107.536	4,39

Fonte: IBGE, Censo 2010.

O rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* para pessoas de 10 anos ou mais é apresentado na Tabela 5.10. Observa-se que a faixa de rendimento mais alta (de 5 a 10 ou mais de 10 salários mínimos) encontra-se representada por 12,78% da população residente e a população sem rendimento é 3,94%.



**Tabela 5.10. Rendimento nominal mensal per capita – pessoas com mais de 10 anos**

RENDIMENTO NOMINAL MENSAL PER CAPITA PESSOAS COM MAIS DE 10 ANOS		
RENDIMENTO	PESSOAS	%
ATÉ 1/8 DO SALÁRIO MÍNIMO	3.835	1,49
MAIS DE 1/8 A 1/4 DE SALÁRIO MÍNIMO	14.540	5,64
MAIS DE 1/4 A 1/2 SALÁRIO MÍNIMO	42.675	16,55
MAIS DE 1/2 A 1 SALÁRIO MÍNIMO	64.896	25,17
MAIS DE 1 A 2 SALÁRIOS MÍNIMOS	46.122	17,89
MAIS DE 2 A 3 SALÁRIOS MÍNIMOS	20.151	7,81
MAIS DE 3 A 5 SALÁRIOS MÍNIMOS	22.559	8,75
MAIS DE 5 A 10 SALÁRIOS MÍNIMOS	21.729	8,43
MAIS DE 10 SALÁRIOS MÍNIMOS	11.209	4,35
SEM RENDIMENTO	10.154	3,94

Fonte: IBGE, Censo 2010.

A densidade demográfica é um indicador voltado para a análise da concentração populacional em uma área geográfica. É a relação entre o número de habitantes e a área total. A densidade demográfica mostrada na Tabela 5.11 foi calculada pelo número de habitantes por km².

**Tabela 5.11. Densidade demográfica e Taxa de crescimento**

DENSIDADE DEMOGRÁFICA E TAXA DE CRESCIMENTO					
MUNICÍPIO	HABITANTES 2000	HABITANTES 2010	DENSIDADE 2000	DENSIDADE 2010	TAXA DE CRESCIMENTO 2000 - 2010
FORTALEZA	2.141.402	2.447.409	685.468	781.570	1,34

Fonte: IBGE e IPECE, 2010.

O índice de desenvolvimento social mede a inclusão social através de um indicador síntese que reflete os resultados obtidos do município (IDS-R) e de outro indicador que afere o nível de oferta de serviços públicos na área social (IDS-O). Abaixo seguem as tabelas (Tabelas 5.12 e 5.13) que demonstram os resultados desses indicadores para 2008.

**Tabela 5.12. Índice de desenvolvimento social de oferta**

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL DE OFERTA										
MUNICÍPIO	GLOBAL		DIMENSÕES							
	ÍNDICE	RANKING	EDUCAÇÃO		SAUDE		HABITAÇÃO		EMPREGO E RENDA	
FORTALEZA	0,48	10,00	0,61	1,00	0,31	183,00	0,65	8,00	0,34	3,00

Fonte: IPECE 2008.

**Tabela 5.13. Índice de desenvolvimento social de resultado**

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL DE RESULTADO										
MUNICÍPIO	GLOBAL		DIMENSÕES							
	ÍNDICE	RANKING	EDUCAÇÃO	SAÚDE	HABITAÇÃO	EMPREGO E RENDA				
FORTALEZA	0,572	3	0,595	140	0,484	90	0,599	10	0,611	1

Fonte: IPECE 2008.

Na Tabela abaixo (Tabela 5.14) são mostrados os índices da taxa de natalidade para os anos de 1999 a 2008.

**Tabela 5.14. Informações sobre nascimento e taxa bruta de natalidade**

INFORMAÇÕES SOBRE NASCIMENTO										
CONDIÇÕES	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Nº DE NASCIDOS VIVOS	37.474,00	39.102,00	41.763,00	39.301,00	41.768,00	40.694,00	38.905,00	40.244,00	34.733,00	38.767,00
TAXA BRUTA DE NATALIDADE	17,90	18,30	19,10	17,70	18,50	17,80	16,40	16,70	15,30	15,70

Fonte: SINASC 2009.

Vê-se que no ano de 2001 houve a maior taxa de natalidade.

A Tabela 5.15 exibe o coeficiente de mortalidade para algumas causas específicas.

**Tabela 5.15. Informações sobre mortalidade**

INFORMAÇÕES SOBRE MORTALIDADE NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA										
GRUPO DE CAUSAS MORTALIDADE	MENOR 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	TOTAL
I - ALGUMAS DOENÇAS INFECCIOSAS PARASITÁRIAS	7,30	13,40	12,50	4,30	2,40	9,40	5,50	4,20	4,20	5,70
II - NEOPLASIAS	0,50	7,30	18,80	17,10	5,90	13,90	29,50	19,80	21,20	19,00
IX - DOENÇA DO APARELHO CIRCULATÓRIO	0,90	1,20	8,30	5,70	3,50	12,60	30,30	37,70	37,20	28,00
X - DOENÇA DO APARELHO RESPIRATÓRIO	6,50	18,30	4,20	2,90	1,30	4,00	7,00	13,90	13,10	9,80
XVI - ALGUMAS AFEC ORIGINADAS NO PERÍODO PERINATAL	58,60	1,20	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: SIM, 2009.

Destaca-se que a mortalidade infantil caiu de 24,8 para cada mil nascidos vivos para 14,7 para cada mil nascidos vivos em 2008.

A longevidade da população é exibida na tabela 5.16. A maior longevidade da população sofre um aumento da participação dos idosos (mais de 60 anos de idade) na população, de 9.1%, em 1999 para 11,3% em 2009.

**Tabela 5.16. Longevidade**

LONGEVIDADE	
IDADE	POPULAÇÃO RESIDENTE (%)
60 a 64 ANOS	3,12
65 a 69 ANOS	2,20
70 a 74 ANOS	1,75
75 a 79 ANOS	1,13
80 a 89 ANOS	1,27
90 a 99 ANOS	0,22
100 ANOS OU MAIS	0,01

Fonte: IBGE, Censo 2010.

## ***6. CONCLUSÕES SOBRE O DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA***

## 6. CONCLUSÕES SOBRE O DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os mananciais superficiais localizados nas bacias metropolitanas, compostos por 14 reservatórios juntamente com a oferta hídrica subterrânea, não conseguem suprir a demanda hídrica atual da Região Metropolitana de Fortaleza, exigindo uma demanda de importação de águas de 5,74 m<sup>3</sup>/s.

A capacidade modular atualmente instalada nas Estações de Tratamento de Água do Sistema Integrado de Fortaleza (ETA-Gavião e ETA-Oeste 1ª Etapa) não consegue atender demanda correspondente ao dia de maior consumo, sendo que o Tratamento de Água do Sistema Integrado de Fortaleza apresenta déficits a curto prazo, qualquer que seja a projeção de demanda considerada.

Os déficits atuais em relação ao dia de maior consumo variam, segundo os diferentes cenários de demandas, entre 165 e 398 L/s, equivalente à demanda do dia de maior consumo de 49.000 - 118.000 habitantes aproximadamente.

Este cenário crítico será alterado com a entrada em funcionamento da 2ª etapa da ETA Oeste, onde a produção global do sistema será capaz de atender as demandas calculadas para os cenários propostos, sendo na situação mais desfavorável ainda superavitária para o horizonte de longo prazo, apresentando uma capacidade excedente que permitiria a expansão do Sistema Metropolitano, particularmente para a região oeste.

A reservação útil total, operada atualmente, representa um percentual de 25% da demanda do dia de maior consumo; isto é encontra-se na parte inferior da faixa recomendada para os sistemas de abastecimentos complexos, que varia entre 20 e 33%. Assim, faz-se necessário a implantação e/ou a restauração de alguns reservatórios desativados, de forma que globalmente, o sistema não apresente um déficit de reservação.

A reservação distribuída por setores é suficiente para os setores Aldeota, Benfica, Pici e Mucuripe, sendo que todos os outros setores de abastecimento apresentaram um déficit entre a reservação atual e a reservação necessária.

Dos 22 reservatórios identificados, incluindo os reservatórios das ETA's Gavião e ETA Oeste, 9 encontram-se atualmente desativados. A reativação destes

reservatórios e a implantação do reservatório Taquarão, de 80.000,00m<sup>3</sup> poderá melhorar sensivelmente este quadro, mesmo apresentando nessa situação déficits de reservação.

Sobre o sistema de distribuição de água, observa-se que apesar da alta taxa de cobertura da rede de abastecimento de água em Fortaleza, existem falhas na continuidade do abastecimento de água associadas às desigualdades territoriais e socioeconômicas. Foi detectado que em quatro subdistritos ocorre uma forte correlação entre as altas taxas de reclamação por falta de água (acima de 3,6% das economias), o alto percentual de população que se declara preta ou parda (acima de 61%) e uma menor renda domiciliar per capita (abaixo de 2 salários mínimos mensais).

A implantação da 2ª etapa da ETA Oeste melhorará sensivelmente esta situação, diminuindo o número de reclamações nos subdistritos que recebem o reforço de abastecimento através da mesma, reduzindo assim, a desigualdade na qualidade do atendimento do sistema de abastecimento de água.

Outras ações, como a implantação de sub-adutoras, podem amenizar o problema de falta de água, devido principalmente a baixa pressão na rede de distribuição em locais afastados dos centros de reservação e em pontos elevados.

Extrapolando-se o número de reclamações por falta d'água, entre os meses de janeiro e outubro de 2013, para o ano de 2013 completo, têm-se uma redução significativa de 12,9% nas reclamações.

Os índices de perdas reais entre os anos de 2009 e 2012 apresentaram valores superiores às metas traçadas pelo Plano de Redução de Perdas, assim, recomenda-se um plano de ações mais efetivas (mais equipes de combate a fraudes e vazamentos, melhorias no sistema de medição e faturamento, substituição de tubulações, etc.), de forma que as metas previstas para os anos de 2013 a 2016 sejam alcançadas.

Em termos de qualidade, a água ofertada pela Cagece apresenta parâmetros de qualidade compatíveis com os padrões de potabilidade da água para consumo humano determinados na portaria Nº 2.914/11 do Ministério da Saúde, sendo considerada própria para consumo humano.





## **ANEXO DIGITAL I. DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA**

**Anexo Digital I.1. Formulários Mensais de Controle da Qualidade da Água**

**Anexo Digital I.2. Formulários Semestrais de Controle da Qualidade da Água**

**Anexo Digital I.3. Laudos das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas**