Companhia de Água e Esgoto do Ceará

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

Fortaleza- CE

Projeto Básico de Implantação de Distritos de Medição e Controle na Unidade de Negócio Metropolitana Sul no Setor Castelão

VOLUME I
Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

Cagece

MAIO/2019

EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos
Produto: Projeto Básico de Melhoria e Ampliação do Setor Castelão

Gerente de Projetos

Engº. Raul Tigre de Arruda Leitão

Coordenação de Projetos Técnicos

Engº Gerardo Frota Neto

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Engº. Bruno Cavalcante de Queiroz

Engenheiros Projetistas

Engº. Liduino de Albuquerque Marques

Desenhos

Francisco Arquimedes da Silva
Paulo Helano Pinheiro Veras

Edição Final

Sibelle Mendes Lima

Colaboração

Engº. Paulo Victor Almeida Fernandes
Engª. Gabriella de Sousa Mendonça
Engª. Maryana Ferreira Cardoso
Eng°. Ulisses Rodrigues Jucá
Barbara Kelly Silva Lima Rodrigues
Felipe Augusto Sousa Ribeiro
Ana Beatriz Caetano de Oliveira

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

I – APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste no *Projeto Básico de Implantação de Distritos de Medição e Controle (DMC) na Unidade de Negócio Metropolitana Sul – UNMTS – Setor Castelão*, em atendimento ao processo nº 0.766.000819/2018-18, de 10/12/2018.

O projeto contempla a implantação de linhas de reforço, substituição de tubos, adequações na rede de distribuição e a instalação de equipamentos de macromedição e válvulas redutoras de pressão.

Serão implantados 09 DMC's no setor de abastecimento hidráulico do Castelão – UNMTS.

Este projeto constitui-se de 07 (sete) volumes, assim organizados:

- **Volume I: Relatório Geral (Projeto Hidráulico e Especificações Técnicas);**
- Volume II: Memória de Cálculo;
- Volume III: Peças Gráficas:
  - Tomo I;
  - Tomo II;
  - Tomo III;
  - Tomo IV;
- Volume IV: Orçamento;
- Volume V: Projeto Elétrico e de Automação:
  - Tomo I;
  - Tomo II;
  - Tomo III.
- Volume VI: Geotecnia
- Volume VII: Projeto Estrutural

II – SUMÁRIO

1 RESUMO 13
2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 18
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO 20
3.1 Localização e Acesso 20
3.2 Aspectos Climáticos 20
3.3 Aspectos Físicos e Ambientais 21
3.4 Aspectos Hidrográficos 21
3.4.1 Águas Superficiais 21
3.4.2 Águas Subterrâneas 21
3.5 População 22
3.6 Aspectos Socioeconômicos 22
3.6.1 Sistema de Saúde 22
3.6.2 Educação 22
3.7 Infraestrutura Existente 23
4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE 25
4.1 Manancial 25
4.2 Captação 25
4.3 Adutora de Água Bruta 25
4.4 Estação de Tratamento de Água 25
4.5 Estação Elevatória de Água Tratada 25
4.6 Macrodistribuição 26
4.7 Levantamento de Planos e Estudos Existentes 26
5 CONCEPÇÃO DO PROJETO 29
5.1 Considerações sobre o Desenvolvimento 29
5.1.1 Infraestrutura da Rede Existente 29
5.1.2 Topografia 29
5.2 Concepção dos DMCs 30
5.3 DMCs Propostos 30
6 ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDA 33
6.1 Levantamento de Dados 33
6.1.1 Ligações 33
6.1.2 Informações comerciais 33
6.2 Cálculo do Consumo 34
6.3 População 34

7 PROJETO PROPOSTO 37
7.1 DMC Dias Macedo 38
7.1.1 Localização 38
7.1.2 Rede de Distribuição 40
7.1.3 Medição e Controle 40
7.2 DMC Planalto Itaperi 41
7.2.1 Localização 41
7.2.2 Rede de distribuição 43
7.2.3 Medição e Controle 43
7.3 Subsetor Cocó 43
7.3.1 DMC Boa Vista 44
7.3.2 DMC Mata Galinha 47
7.4 Subsetor Castelão 50
7.4.1 DMC Jardim 50
7.4.2 DMC Parque da Paz 53
7.4.3 DMC Passaré 56
7.5 Subsetor Expedicionários 59
7.5.1 DMC Barauna 59
7.5.2 DMC Parque Dois Irmãos 62
8 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 66
9 ART 68

III – ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – DMCs Subsetor Cocó 15
Tabela 2 – DMCs Subsetor Castelão 15
Tabela 3 – DMCs Subsetor Expedicionários 15
Tabela 4 – Subsetores e DMCs do Setor Hidráulico do Castelão 31
Tabela 5 – Estimativa Populacional dos DMCs do Setor Hidráulico do Castelão 34
Tabela 6 - Rede de Distribuição do DMC Dias Macedo 40
Tabela 7 - Pressões de Entrada do DMC Dias Macedo 40
Tabela 8 - Rede de Distribuição do DMC Planalto Itaperi 43
Tabela 9 - Pressões de Entrada DMC do Planalto Itaperi 43
Tabela 10 - Rede de Distribuição do DMC Boa Vista 46
Tabela 11 – Tabela de Pressão do DMC Boa Vista 46
Tabela 12 – Rede de Distribuição do DMC Mata Galinha 49
Tabela 13 – Tabela de Pressão do DMC Mata Galinha 50
Tabela 14 – Rede de Distribuição do DMC Jardim 52
Tabela 15 – Tabela de Pressão do DMC Jardim 52
Tabela 16 – Rede de Distribuição do DMC do Parque da Paz 55
Tabela 17 – Tabela de Pressão do DMC do Parque da Paz 56
Tabela 18 – Rede de Distribuição do DMC Passaré 58
Tabela 19 – Tabela de Pressão do DMC Passaré 59
Tabela 20 – Rede de Distribuição do DMC Barauna 61
Tabela 21 - Tabela de Pressão do DMC Barauna 61
Tabela 22 – Rede de Distribuição do DMC Parque Dois Irmãos 64
Tabela 23 - Tabela de Pressão do DMC Parque Dois Irmãos 64

IV – ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Limite do Setor Hidráulico Castelão e localização das UTR's.....13
Figura 2: DMCs Propostos para o Setor Hidráulico Castelão 16
Figura 3: Mapa de localização do setor hidráulico Castelão 20
Figura 4: Cadastro de clientes georreferenciados no QGIS.....33
Figura 5: Croqui de localização DMC Dias Macedo. 39
Figura 6: Croqui de localização DMC Planalto Itaperi. 42
Figura 7: Croqui de localização DMC Boa Vista.....45
Figura 8: Croqui de localização DMC Mata Galinha.....48
Figura 9: Croqui de localização DMC Jardim. 51
Figura 10: Croqui de localização DMC Parque da Paz. 54
Figura 11: Croqui de localização DMC Passaré.....57
Figura 12: Croqui de localização DMC Barauna. 60
Figura 13: Croqui de localização DMC Parque Dois Irmãos. 63

V – ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Principais Indicadores de Saúde no Município de Fortaleza..... 22

Ficha Técnica e Croqui

FICHA TÉCNICA - SAA

Informações do Projeto

Projeto		
Projeto Básico de Melhoria e Ampliação do Setor Castelão		
Projetista		
Liduino de Albuquerque Marques		
Município	**Localidade**	**Data de Elaboração do Projeto**
Fortaleza	Fortaleza	Dezembro/2018

Dados da População

DMC	Ligações Ativas	Taxa de Ocupação(hab/dom)	População (hab)
Dias Macedo	3507	3,44	12064
Planalto Itaperi	1794	3,44	6172
Boa Vista	2979	3,44	10248
Mata Galinha	2381	3,44	8190
Jardim	2399	3,44	8252
Passaré	8852	3,44	30450
Parque da Paz	11370	3,44	39113
Barauna	2134	3,44	7340
Parque Dois Irmãos	5095	3,44	17527

Vazões

DMC	Ligações Ativas	Vazões (L/s)			Vazões (m³/h)		
		Min	Max	Média	Min	Max	Média
Dias Macedo	3507	33,3	35,67	34,09	119,88	128,41	122,72
Planalto Itaperi	1794	10,5	12,61	11,75	37,80	45,40	42,30
Boa Vista	2979	20,78	22,38	21,34	74,81	80,57	76,82
Mata Galinha	2381	23,83	25,67	24,48	85,79	92,41	88,13
Jardim	2399	25,40	37,09	33,12	91,44	133,52	119,23
Passaré	8852	52,05	75,96	67,83	187,38	273,46	244,19
Parque da Paz	11370	85,66	122,91	110,24	308,38	442,48	396,86
Barauna	2134	14,56	17,48	16,29	52,42	62,93	58,64
Parque Dois Irmãos	5095	33,14	39,98	37,21	119,30	143,93	133,96

Tomada D'água

DMC	Material	UTR	DN Entrada (mm)	Pressões de Entrada (mca)	
				Dia	Noite
Dias Macedo	FoFo	-	150	8.46	3,88

Planalto Itaperi	FoFo	-	100	12,80	6,62
Boa Vista	FoFo	UTR 05 – VRP Cocó	100	14.20	9.57
Mata Galinha	FoFo	UTR 05 – VRP Cocó	150	15,42	10,89
Jardim	FoFo	UTR 14 – VRP Castelão	150	21,6	15,86
Passaré	FoFo	UTR 14 – VRP Castelão	250	11,82	5,03
Parque da Paz	FoFo	UTR 14 – VRP Castelão	300	19,86	9,39
Barauna	FoFo	UTR 36 – Expedicionários	100	14,58	9,36
Parque Dois Irmãos	FoFo	UTR 36 – Expedicionários	200	10,6	5,38

Rede de Distribuição

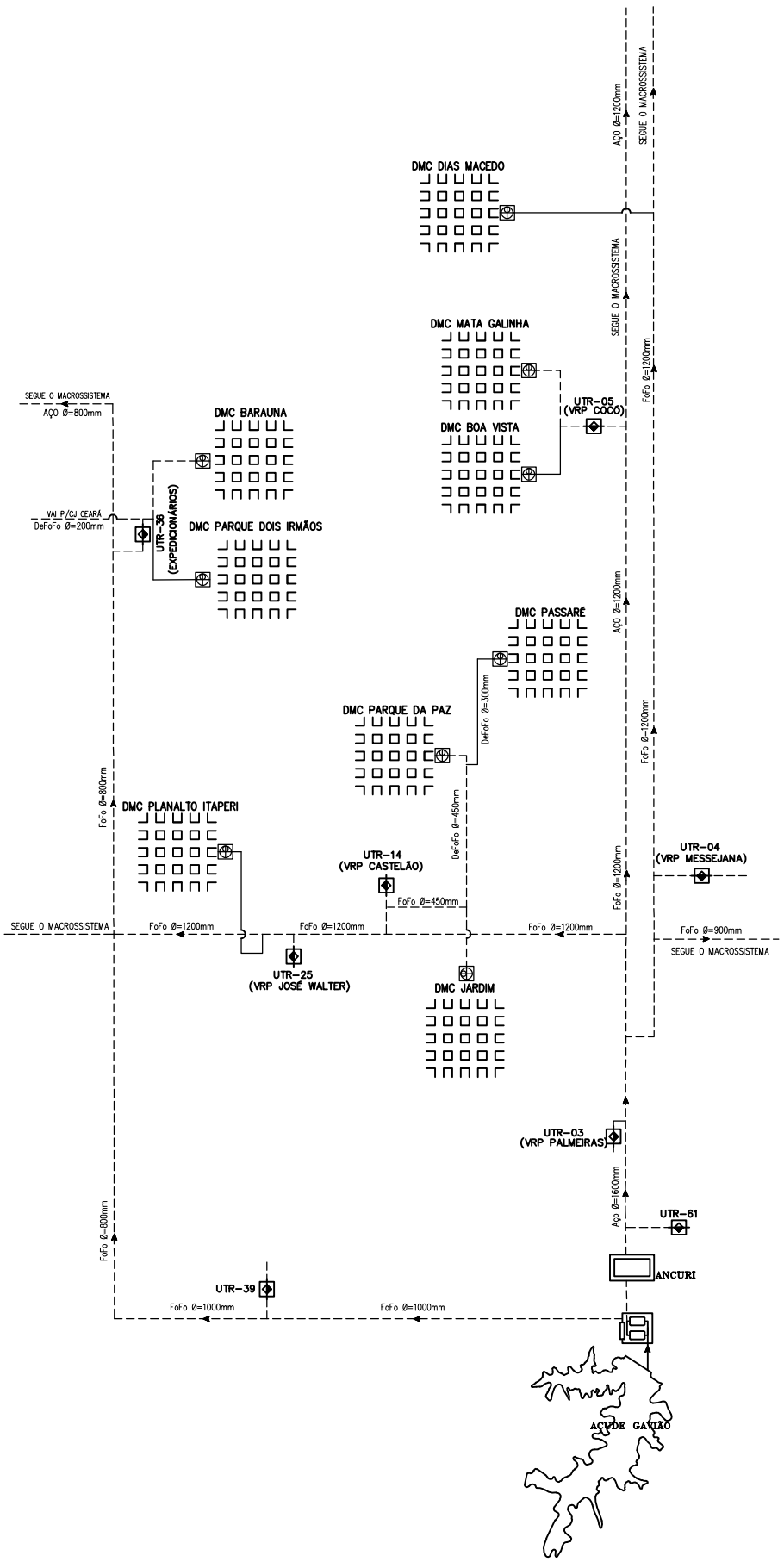
DMC	Diâmetro (mm)	Etapas de Implantação	Existente (m)	Projetada (m)	Material	Total
Dias Macedo	32	1ª	255,99	-	PVC PBA JE	255,99
	50	1ª	12060,72	63,96	PVC PBA JE	12124,68
	75	1ª	1067,39	6,31	PVC PBA JE	1073,70
	100	1ª	294,57	-	PVC PBA JE	294,57
	140	1ª	174,27	-	PVC PBA JE	174,27
	150	1ª	416,63	-	PVC PBA JE	416,63
	200	1ª	847,33	970,59	PVC DEFoFo JE	1817,92
		1ª	459,28	-	FoFo	459,28
	250	1ª	6,20	-	PVC DEFoFo JE	6,20
Planalto Itaperi	50	1ª	8211,38	350,29	PVC PBA JE	8561,67
	75	1ª	433,94	228,58	PVC PBA JE	662,52
	100	1ª	2993,32	985,52	PVC PBA JE	3978,84
	150	1ª	1,03	587,03	PVC DEFoFo JE	588,06
Boa Vista	32	1ª	80,20	-	PVC PBA JE	80,20
	50	1ª	9277,71	201,33	PVC PBA JE	9479,04
	75	1ª	678,05	139,14	PVC PBA JE	817,19
	100	1ª	669,72	223,77	PVC PBA JE	893,49
	150	1ª	576,70	78,53	PVC DEFoFo JE	655,23
		1ª	123,45	-	PVC PBA JE	123,45
	200	1ª	412,25	497,83	PVC DEFoFo JE	910,08
	250	1ª	1546,80	-	PVC DEFoFo JE	1546,80
Mata Galinha	32	1ª	59,78	-	PVC PBA JE	59,78
	50	1ª	6765,21	17,33	PVC PBA JE	6782,54
		1ª	255,75	-	FoFo	255,75
	75	1ª	741,67	-	PVC PBA JE	741,67
	100	1ª	182,45	-	PVC PBA JE	182,45
	150	1ª	1473,80	-	PVC DEFoFo JE	1473,80

DMC	Diâmetro (mm)	Etapas de Implantação	Existente (m)	Projetada (m)	Material	Total
	200	1ª	203,18	-	PVC DEFoFo JE	203,18
	250	1ª	1347,40	-	PVC DEFoFo JE	1347,40
Jardim	50	1ª	10979,36	216,01	PVC PBA JE	11195,37
	75	1ª	948,37	-	PVC PBA JE	948,37
	100	1ª	2080,10	-	PVC PBA JE	2080,10
	150	1ª	1666,97	-	PVC DEFoFo JE	1666,97
	200	1ª	1332,63	-	PVC DEFoFo JE	1332,63
	450	1ª	15,86	-	FoFo	15,86
Passaré	32	1ª	703,14	-	PVC PBA JE	703,14
	50	1ª	26811,65	238,51	PVC PBA JE	27050,16
	75	1ª	1351,01	137,60	PVC PBA JE	1488,61
	100	1ª	906,14	-	PVC PBA JE	906,14
	140	1ª	1273,26	-	PVC PBA JE	1273,26
	150	1ª	561,07	-	PVC PBA JE	561,07
		1ª	326,43	-	PVC DEFoFo JE	326,43
	200	1ª	680,32	21,35	PVC DEFoFo JE	701,67
	250	1ª	122,31	940,39	PVC DEFoFo JE	1062,70
	300	1ª	2,22	1331,27	PVC DEFoFo JE	1333,49
	350	1ª	455,71	-	FoFo	455,71
Parque da Paz	32	1º	690,43	-	PVC PBA JE	690,43
	50	1ª	48046,80	645,42	PVC PBA JE	48692,22
	75	1ª	5053,71	628,44	PVC PBA JE	5682,15
		1ª	70,98	-	PVC DEFoFo JE	70,98
	100	1ª	3631,54	567,08	PVC PBA JE	4198,62
	140	1ª	1114,15	-	PVC PBA JE	1114,15
	150	1ª	5870,06	432,57	PVC DEFoFo JE	6302,63
	200	1ª	1170,57	-	PVC DEFoFo JE	1170,57
	250	1ª	389,54	-	PVC DEFoFo JE	389,54
	350	1ª	1120,04	-	PVC DEFoFo JE	1120,04
	450	1ª	149,46	-	PVC DEFoFo JE	149,46
		1ª	1355,90	-	PVC DEFoFo JE	1335,90
Barauna	32	1ª	43,11	-	PVC PBA JE	43,11
	50	1ª	6600,69	-	PVC PBA JE	6600,69
	75	1ª	157,08	-	PVC PBA JE	157,08
	100	1ª	1162,42	362,99	PVC PBA JE	1525,41
	150	1ª	570,99	-	PVC PBA JE	570,99
		1ª	323,59	-	PVC DEFoFo JE	323,59
	160	1ª	217,04	-	PVC PBA JE	217,04

DMC	Diâmetro (mm)	Etapas de Implantação	Existente (m)	Projetada (m)	Material	Total
	200	1ª	287,12	-	PVC DEFoFo JE	287,12
Parque Dois Irmãos	32	1ª	78,53	-	PVC PBA JE	78,53
	50	1ª	17889,80	20,57	PVC PBA JE	17910,17
	75	1ª	2554,03	81,90	PVC PBA JE	2635,93
	100	1ª	1718,54	65,99	PVC PBA JE	1784,53
	150	1ª	1901,71	914,03	PVC DEFoFo JE	2815,74
		1ª	144,43	-	PVC PBA JE	144,43
	200	1ª	16,47	560,62	PVC DEFoFo JE	577,09

Ligações Domiciliares Projetadas

DMC	Ligações				
	50	**75**	**100**	**150**	**Total**
Dias Macedo	-	-	-	-	-
Planalto Itaperi	-	-	-	-	-
Boa Vista	8	-	-	-	8
Mata Galinha	-	-	-	-	-
Jardim	-	-	-	-	-
Passaré	-	-	-	-	-
Parque da Paz	45	35	37	-	117
Barauna	-	-	-	-	-
Parque Dois Irmãos	-	-	-	12	12
Total	53	35	37	12	**137**



Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

PRANCHA Nº
01/01

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE FORTALEZA

CROQUI DE IMPLANTAÇÃO DE DMCs SETOR HIDRÁULICO DO CASTELÃO

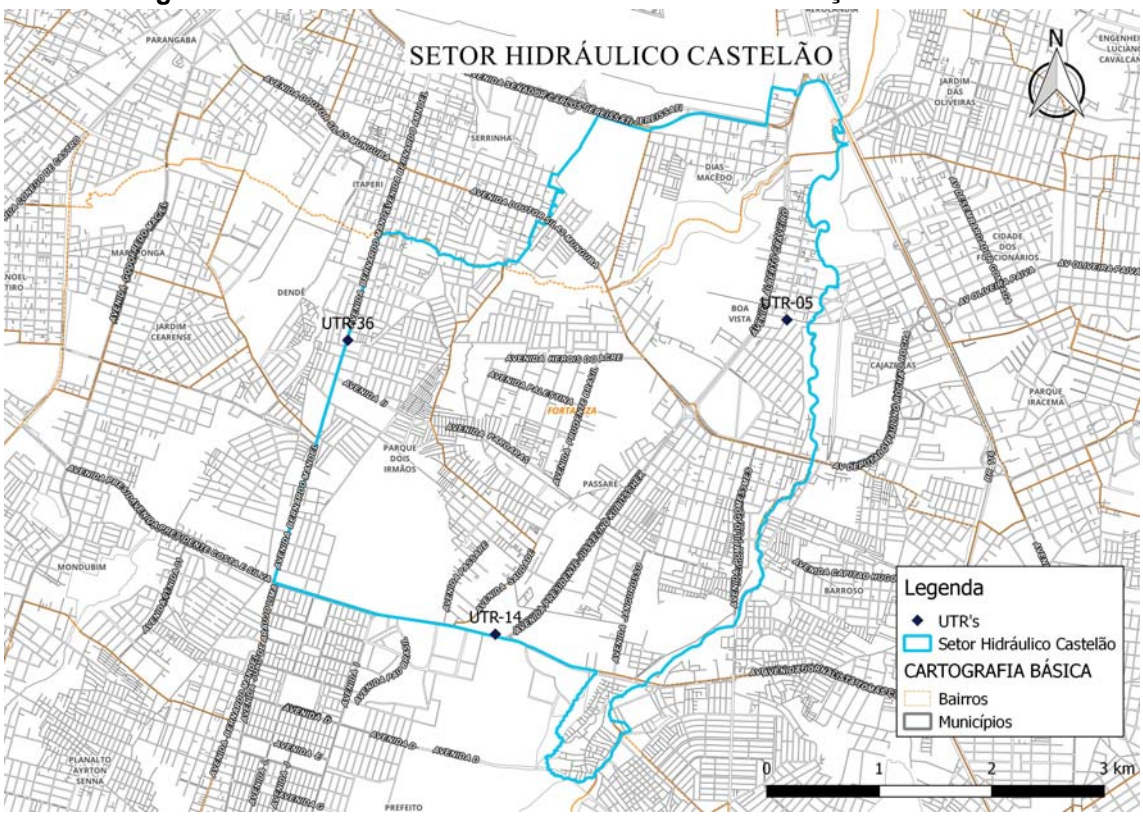
Resumo do Projeto

1 RESUMO

O abastecimento de água para o setor hidráulico do Castelão é proveniente da ETA Gavião, de onde partem duas adutoras que abastecem o reservatório do Ancuri. Em seguida, a água é encaminhada para o macrossistema de distribuição que abastece Fortaleza e parte da Região Metropolitana e é monitorado através das Unidades de Transmissão Remota (UTRs), ligadas ao Centro de Controle Operacional (CECOP).

As UTRs que estão localizadas dentro do Setor Hidráulico do Castelão são: UTR 05 – VRP Cocó; UTR 14 – VRP Castelão; UTR 36 – Expedicionários. A Figura 1 mostra o setor de abastecimento hidráulico do Castelão e a localização das UTR's.

Figura 1: Limite do Setor Hidráulico Castelão e localização das UTR's



Devido à dificuldade na gestão operacional da rede de distribuição dos grandes setores de abastecimento e ao elevado índice de perdas constatado na região, optou-se na elaboração do projeto, pela implantação de Distritos de Medição e Controle (DMC).

Através de reuniões realizadas juntamente com colaboradores da Unidade de Negócio Metropolitana Sul (UNMTS), foi possível elencar os principais problemas observados no abastecimento dos setores em questão, sendo eles:

- Elevado índice de perdas na distribuição (IPD);
- Deficiência no abastecimento de algumas regiões, em determinadas horas do dia, não atendendo aos valores estabelecidos pela agência reguladora – ARCE, através da Resolução 130/2010;
- Alguns trechos possuem tubos antigos e deteriorados;

A implantação dos DMC's, entre outros aspectos, é a primeira etapa para a gestão eficaz das perdas de água na distribuição em qualquer sistema, pois além de permitir uma avaliação detalhada dos resultados dos programas de controle de perdas facilitando a medição dos parâmetros hidráulicos antes e depois das intervenções nas redes, possibilita conhecer o comportamento dos consumos da área, agilizar a identificação da ocorrência de vazamentos na rede, otimizar a gestão das perdas reais e aparentes no setor; analisar os resultados (causa/efeito) com maior precisão; entre outros.

Para a elaboração do projeto dos DMC's para o setor hidráulico do Castelão, considerou-se:

- Dimensionamento da rede de distribuição dos DMC's realizado com o auxílio do software EPANET;
- Dimensionamento realizado com a fórmula de Darcy-Weisbach para determinação das perdas de carga;
- Número máximo de ligações por DMC igual a 15.000 ligações;
- Os limites estabelecidos para cada DMC foram definidos respeitando os limites municipais, geográficos, topografia do terreno, a proximidade com o macrossistema e a disposição da tubulação existente na rede de distribuição;

Para o setor hidráulico do Castelão foram projetados 09 DMCs que foram divididos em 3 subsetores. A área de atendimento de cada subsetor foi determinada na abrangência das UTRs existentes e a partir dessa área, delimitou-se os DMCs pertencentes a cada subsetor. Um subsetor é um conjunto de DMCs abastecidos por uma única UTR do macrossistema de distribuição. Assim o setor hidráulico foi dividido da seguinte forma:

a) DMC Dias Macedo – Abastecido a partir da adutora existente de DN1200mm em FoFo. A entrada para abastecimento do DMC Dias Macedo será em FoFo DN 150, com 3507 inscrições.

b) DMC Planalto Itaperi – Abastecido a partir da adutora existente de DN1200mm em FoFo. A entrada para abastecimento será em FoFo DN100, com 1794 inscrições.

c) Subsetor Cocó – Abastecido a partir da adutora existente de DN700mm em FoFo e da Unidade de Transmissão Remota Cocó (UTR-05). O subsetor contará com dois Distritos de Medição e Controle

Tabela 1 – DMCs Subsetor Cocó

Distritos	Número de Inscrições	Diâmetro de Entrada	UTR Principal
Subsetor Cocó	5360	-	UTR 05
DMC Boa Vista	2979	100	-
DMC Mata Galinha	2381	150	-

d) Subsetor Castelão – Abastecido a partir da adutora existente de DN1200mm em Aço Carbono e da Unidade de transmissão Remota Castelão (UTR-14). O subsetor contará com três Distritos de Medição e Controle:

Tabela 2 – DMCs Subsetor Castelão

Distritos	Número de Inscrições	Diâmetro de Entrada	UTR Principal
Subsetor Castelão	22621	-	UTR 14
DMC Jardim	2399	150	-
DMC Parque da Paz	11370	300	-
DMC Passaré	8852	250	-

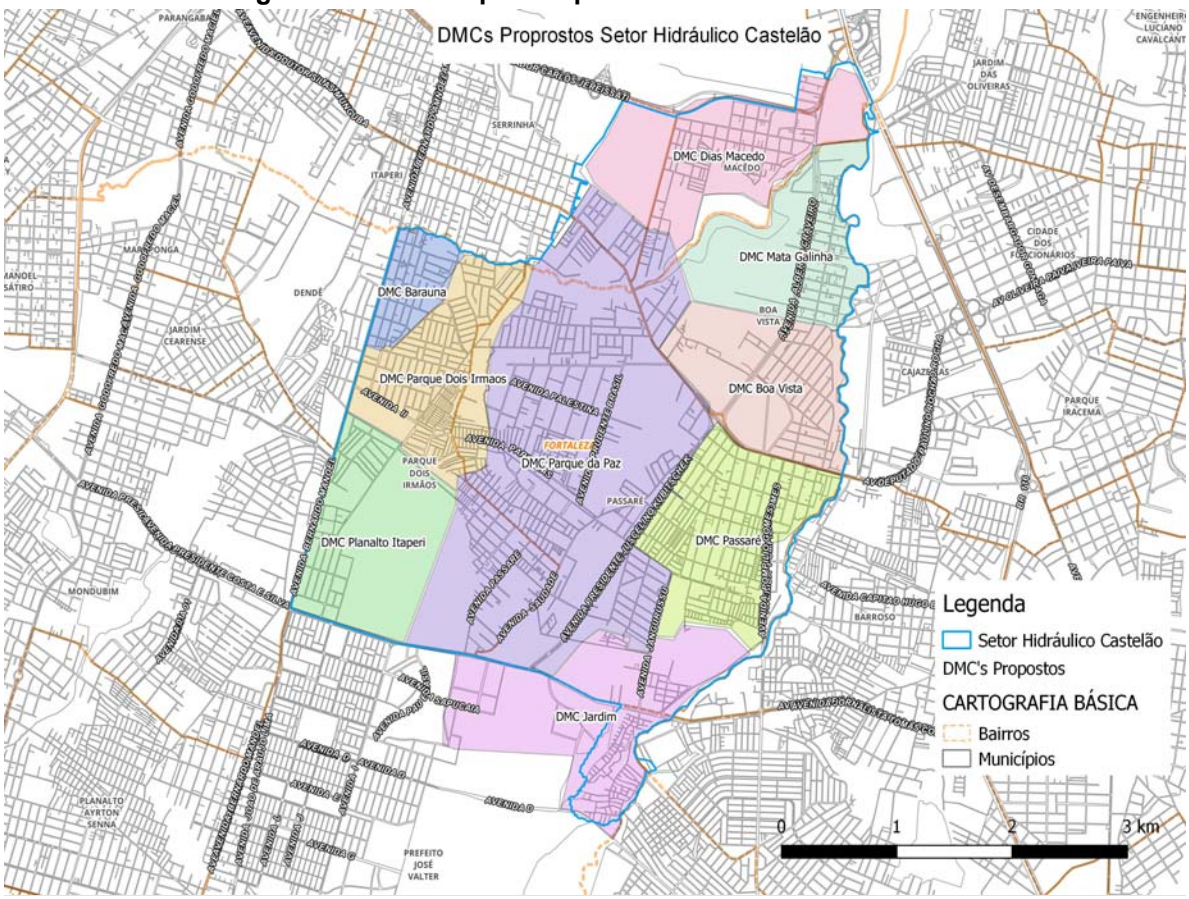
e) Subsetor Expedicionários – Abastecido a partir da adutora existente de DN800mm em Aço Carbono e da Unidade de Transmissão Remota Expedicionários (UTR-36). O subsetor contará com dois Distritos de Medição e Controle:

Tabela 3 – DMCs Subsetor Expedicionários

Distritos	Número de Inscrições	Diâmetro de Entrada	UTR Principal
Subsetor Expedicionários	7229	-	UTR 36
DMC Barauna	2134	100	-
DMC Paque dois Irmãos	5095	200	-

A figura 2 apresenta os DMCs propostos para o setor Hidráulico Castelão.

Figura 2: DMCs Propostos para o Setor Hidráulico Castelão



Considerações Iniciais

2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Na elaboração do projeto, foram observadas as seguintes restrições:

- A topografia utilizada no presente projeto foi obtida através de levantamento realizado pela Prefeitura Municipal de Fortaleza. O modelo digital de elevação é composto por curvas de nível com equidistância vertical de um metro;
- Ausência de estudos geotécnicos;
- Cadastro de rede de abastecimento desatualizado;
- Incompatibilidades entre os limites dos setores comerciais e hidráulicos;

Para o desenvolvimento do projeto de DMC's para o setor hidráulico do Castelão, foram consideradas as seguintes premissas:

- Atualização cadastral da rede de distribuição em um sistema de informação geográfica (QGIS);
- Para a elaboração do projeto, considerou-se que os dados de cadastro de redes, fornecidos pela GEFAR e validados com a unidade de negócio, representam fielmente a situação observada em campo;
- Limitação máxima de 15.000 ligações domiciliares por DMC projetado;
- Confinamento dos DMC's;
- Em atendimento aos padrões normativos estabelecidos através das NBR 12.211, NBR 12.218 da ABNT e na SPO-018 da CAGECE, adotou-se os valores de pressão dinâmica mínima e estática máxima igual a 10 e 50 m.c.a, respectivamente.

Caracterização da Área de Projeto

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO

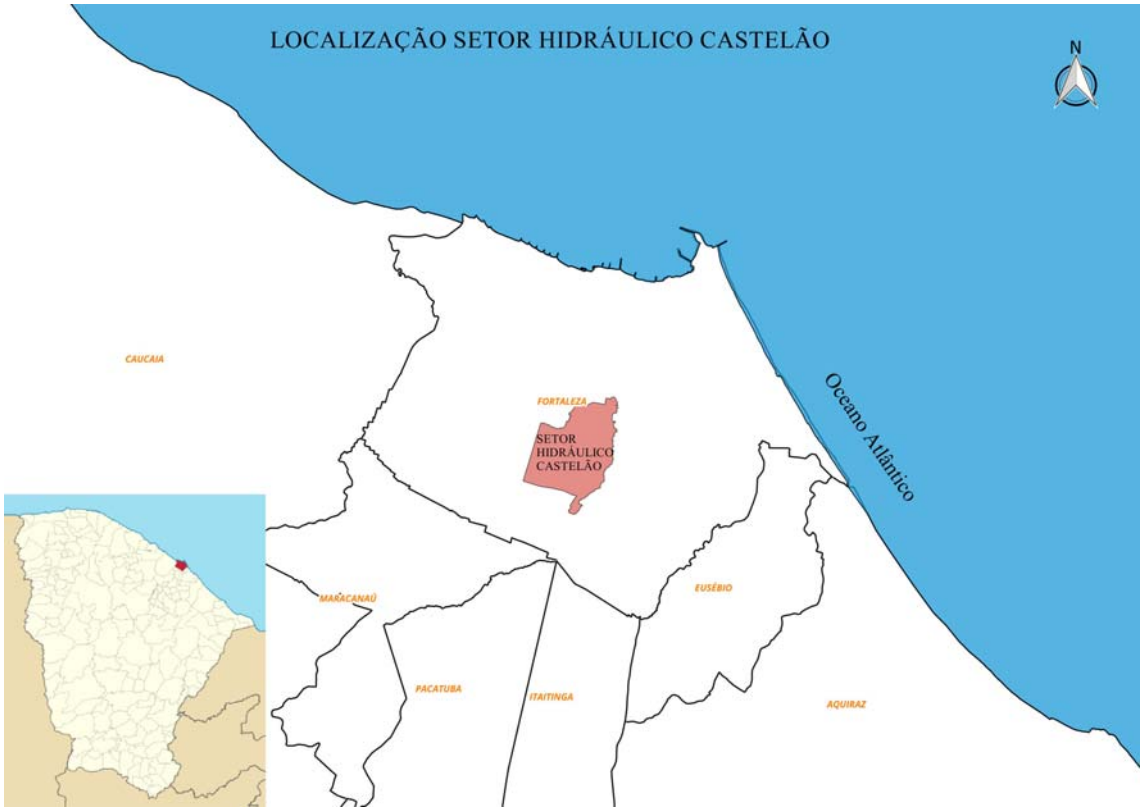
3.1 Localização e Acesso

O setor hidráulico do Castelão está localizado no município de Fortaleza, é composto por 7 bairros, sendo eles: Boa Vista, Dias Macedo, Itaperi, José Walter, Parque Dois Irmãos, Passaré e Serrinha, alguns deles incluídos em sua totalidade outros parcialmente.

O setor hidráulico Castelão está inserido na região metropolitana de Fortaleza, localiza-se na zona sudeste de Fortaleza e possui uma área territorial de aproximadamente 1806 ha.

O acesso ao setor se dá principalmente pela Avenida Presidente Costa e Silva, Avenida Bernardo Manoel, Avenida Juscelino Kubitscheck, Avenida Doutor Silas Munguba e Avenida Alberto Craveiro.

Figura 3: Mapa de localização do setor hidráulico Castelão



3.2 Aspectos Climáticos

Segundo o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE, 2017), o clima predominante no Município de Fortaleza, onde o Setor Hidráulico Castelão está inserido, é o Tropical Quente Sub-úmido, com temperatura média de 26º a 28º.

De acordo com a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), as chuvas em Fortaleza são mais fortes no verão, no período de Janeiro a Maio, com a pluviosidade anual de 1338 mm.

3.3 Aspectos Físicos e Ambientais

Segundo dados da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) juntamente com o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), existem duas formas de relevo predominantes em Fortaleza, são estas: Planície Litorânea, Tabuleiros Pré-Litorâneos.

Geologicamente, os terrenos locais são constituídos, em geral, de Areias Quartzosas Marinhas, Planossolo Solódico, Podzólico Vermelho-Amarelo e Solonchak.

Ainda segundo a FUNCEME, a cobertura vegetal do município de Fortaleza é composta pelo Complexo Vegetacional da Zona Litorânea e Floresta Perenifólia Paludosa Marítima.

3.4 Aspectos Hidrográficos

3.4.1 Águas Superficiais

O município de Fortaleza está totalmente inserido na bacia hidrográfica metropolitana. Todos os rios da RMF são intermitentes, permanecendo secos a maior parte do ano. O rio Pacoti é o principal manancial da RMF, drenando uma área de 1.257 km².

3.4.2 Águas Subterrâneas

Na maior parte da RMF, predomina a formação geológica do substrato cristalino, perfil este que favorece o escoamento instantâneo das precipitações pluviométricas, não sendo favorável, portanto, à formação de reservas de água subterrânea, responsáveis na maioria das vezes pela perenização dos rios. Além disso, leva-se em conta a alta probabilidade de encontrar-se água com elevado teor de sais, o que a torna imprópria para o consumo humano.

Os poços profundos da região, pela natureza cristalina do subsolo, possuem, em sua maioria, vazões reduzidas e atendem no máximo a pequenas demandas localizadas. Na região litorânea da RMF, que abrange os municípios de São Gonçalo do Amarante, Caucaia, Fortaleza e Aquiraz, predominam os sedimentos. As unidades aquíferas principais nessa área são os aquíferos Barreiras e Dunas.

O aquífero Barreiras, mesmo sendo de natureza sedimentar, apresenta um potencial variável em termos de águas subterrâneas, dada a sua composição heterogênea. Assim,

suas vazões cobrem um grande espectro, tendo-se vazões mais elevadas, da ordem de 20 a 30 m³/hora, até valores de poucas centenas de litros por hora.

O aquífero Dunas, por sua vez, é ótimo armazenador e de fácil explotação, dada a sua natureza sedimentar. Sua forma mais comum de explotação é através de cacimbas e poços de ponteira.

3.5 População

O Município de Fortaleza, de acordo com o Censo Demográfico 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é composto por 2.452.185 habitantes, fazendo do município o mais populoso do Estado do Ceará e o segundo entre as regiões Norte e Nordeste do País. O município detém ainda, a maior densidade demográfica do Brasil, com 7.786,4 hab/km². De acordo com o mesmo censo, 1.304.267 habitantes eram mulheres (53,19%) e 1.147.918 homens (46,81%), e todos viviam em zona urbana e não existia zona rural no município.

3.6 Aspectos Socioeconômicos

3.6.1 Sistema de Saúde

Segundo dados da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará (SESA), em 2016 existiam 309 unidades de saúde ligadas ao SUS, sendo 210 unidades públicas, e 99 unidades privadas. Os principais indicadores de saúde encontram-se na Quadro 1.

Quadro 1: Principais Indicadores de Saúde no município de Fortaleza

PRINCIPAIS INDICADORES DE SAÚDE - 2016	
MÉDICOS/1000 HAB	2,00
DENTISTAS/1.000 HAB.	0,24
LEITOS/1.000 HAB.	3,33
UNIDADES DE SAÚDE/1.000 HAB.	0,12
TAXA DE INTERNAÇÃO POR AVC (40 ANOS OU MAIS) /10.000 HAB.	31,36
NASCIDOS VIVOS	37.447
ÓBITOS	425
TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL/1.000 NASCIDOS VIVOS	11,35

FONTE: Perfil Básico Municipal 2017

3.6.2 Educação

Segundo dados do Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil de 2010, os níveis de escolarização da população adulta de Fortaleza se dividiam em, 8,57% não completaram o

ensino fundamental ou eram analfabetos, 62,43% tinham o ensino fundamental completo, 45,93% possuíam o ensino médio completo e 13,73%, o superior completo.

3.7 Infraestrutura Existente

O acesso ao município de Fortaleza é feito, principalmente, pelas rodovias CE-040, CE-422, CE-85, BR-020, BR-222 e BR-116, além de vias secundárias.

A BR-222 interliga Fortaleza à região norte do Estado e aos estados do Piauí e Maranhão, sendo a principal via de acesso às instalações do Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

A BR-116, a mais importante rodovia federal do Estado, interliga a RMF aos estados do sul do Brasil e, juntamente com o Anel Viário de Fortaleza, serve de interligação com a BR-222.

A CE-422, conhecida como Via Portuária, com 20 km de extensão, interliga a BR-222 às instalações portuárias do Porto do Pecém.

Possui um sistema de transporte público de passageiros diversificado, composto pelos modais metroviário e rodoviário. Possui ainda o Aeroporto Internacional Pinto Martins, que recebe cerca de 1.500 aeronaves internacionais e 65.000 aeronaves domésticas ao ano, entre voos domésticos e executivos, e ainda o Porto do Mucuripe, que conta com um cais de 1054 m de extensão, plataforma de atracação exclusiva para petrolíferos e área de armazéns.

Segundo dados da Cagece, a taxa de cobertura de abastecimento de água urbana em Fortaleza é de 98,66%, com 659.630 ligações ativas, totalizando a produção de 178.176.185 m³ de água (IPECE, 2016).

Já em relação ao esgotamento sanitário, a taxa de cobertura urbana é de 57,85%, com 365.267 ligações ativas (IPECE, 2016).

Descrição do Sistema Existente

4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

4.1 Manancial

O açude Gavião faz parte do atual complexo dos açudes, aos quais estão integrados os açudes Pacoti/Riachão, Pacajus, Aracoiaba e o Canal do Trabalhador.

4.2 Captação

A captação para a ETA Gavião 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.

4.3 Adutora de Água Bruta

A adução de água bruta para a ETA Gavião é realizada através do canal que interliga a torre de tomada d'água e a estação de tratamento de água, com cerca de 180 metros de extensão.

4.4 Estação de Tratamento de Água

O projeto original do sistema de tratamento da ETA Gavião previu uma vazão nominal de 9,0 m³/s, com utilização de tecnologia do tipo convencional. 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 – PAC como coagulante e de um polímero catiônico como coadjuvante, a capacidade nominal de tratamento foi elevada para 5,4 m³/s. A ETA utiliza, também, o dióxido de cloro na pré-oxidação, o cloro gasoso na desinfecção e, na fluoretação, o ácido fluossilícico e o fluossilicato de sódio.

Em 2007, entraram em operação mais 8 (oito) filtros que asseguram uma vazão de tratamento de 10 m³/s. A ETA opera, atualmente, 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^3/s; 6,7 m^3/s e 7,8 m^3/s, tendo como vazão média diária 6,7 m³/s.

4.5 Estação Elevatória de Água Tratada

Na ETA Gavião, após passar pelo tratamento, 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 a linha de recalque da estação elevatória Gavião Velho.

4.6 Macrodistribuição

O macrossistema da Região Metropolitana de Fortaleza tem como fonte principal de água o açude Gavião, o qual fornece água bruta para as duas estações de tratamento de água responsáveis pelo abastecimento de grande parte da RMF. A partir das ETAs, a macrodistribuição é basicamente dividida em zona leste e zona oeste.

O abastecimento da zona leste de Fortaleza se dá através de duas saídas principais partindo da ETA Gavião, chamadas Gavião Novo, em direção ao reservatório do Ancuri, localizado no Morro do Ancuri, em uma cota de 105 metros, por meio de bombeamento. A partir do reservatório do Ancuri, a água é conduzida por gravidade para o macrossistema de abastecimento, que é monitorado pelas Unidades de Transmissão Remota (UTRs). Existe ainda uma terceira saída chamada Gavião Velho, que parte para o abastecimento de parte da região oeste de Fortaleza, Pacatuba e Maracanaú.

O abastecimento da zona Oeste de Fortaleza e parte de Caucaia se dá através da ETA Oeste, de onde partem 3 adutoras, uma que vai para a UTR 49 – Toco, de onde parte o abastecimento de Caucaia; as outras duas seguem para Fortaleza, uma no sentido do bairro Pici, chegando na UTR-11, e a outra segue no sentido do bairro Siqueira.

4.7 Levantamento de Planos e Estudos Existentes

Para a elaboração deste trabalho, foram consultados os seguintes documentos:

- Projeto de Duplicação na adutora de água de transferência norte da ETA Gavião, entre o reservatório do Ancuri e Avenida Perimetral;
- Declarações de viabilidade Técnica;
    - Vilage Di Cavalcanti;
    - Vilage Leonardo da Vinci;
    - Village Pablo Picasso;
    - Village Monte Real;
    - Residencial Monterei;
    - Cidade Jardim;
    - Policlinica Bairro Passaré;
    - Areninha (Parque dois Irmãos);
    - Residencial Castelão;

- Arena Condomínio;
- Areninha (campo do Castelão – Mata Galinha);
- Areninha (Campo da Serrinha);
- Vilage Noble Servur II;
- Fort Bittencourt;
- Villa Milano;
- Villa Torino;
- Montenegros 1ª Etapa;
- Montenegros 2ª Etapa;
- Boa Nova Empreendimentos Imobiliários;
- Lago Montenegro;
- Iguatu Empreendimentos Imobiliários S/A;
- Residencial Novo Jardim Castelão;
- Torre de Observação;
- Residencial Sargento Prata 2;
- Área Sargento Prata 1;
- Centro de Educação Infantil (Dias Macêdo).

Concepção do Projeto

5 CONCEPÇÃO DO PROJETO

5.1 Considerações sobre o Desenvolvimento

Considerou-se na divisão dos limites de cada DMC, principalmente, a topografia do terreno, tendo em vista a necessidade do atendimento das condições de abastecimento dentro dos padrões normativos, o limite municipal e as rodovias. Levou-se em consideração ainda os limites naturais existentes entre os DMC's, como afluentes de rios, grandes avenidas e vias férreas.

De forma a atender, de maneira geral, o conceito de DMC aplicado, foi considerado ainda, na divisão dos limites, o número de ligações existentes, buscando manter, no máximo, 15.000 ligações por DMC.

5.1.1 Infraestrutura da Rede Existente

Através de reuniões realizadas juntamente com colaboradores da Unidade de Negócio Metropolitana Sul (UNMTS), foi possível elencar os principais problemas observados no abastecimento dos setores em questão, sendo eles:

- Alto índice de perdas na distribuição (IPD);
- Deficiência no abastecimento de algumas regiões, em determinadas horas do dia, não atendendo aos valores estabelecidos pela agência reguladora – ARCE, através da Resolução 130/2010;
- Regiões de invasões;
- Algumas regiões com tubos antigos e deteriorados;
- Devido à dificuldade na gestão operacional da rede de distribuição dos grandes setores de abastecimento e ao elevado índice de perdas constatado na região, optou-se na elaboração do projeto, pela implantação de Distritos de Medição e Controle (DMC).

5.1.2 Topografia

No presente projeto foi utilizado o modelo digital de elevação.

A topografia utilizada no presente projeto foi obtida através de levantamento realizado pela Prefeitura Municipal de Fortaleza. O modelo digital de elevação é composto por curvas de nível com equidistância vertical de um metro.

5.2 Concepção dos DMCs

Uma das principais ferramentas para promover uma melhoria no gerenciamento dos sistemas de abastecimento de água é a setorização da rede de distribuição em áreas de dimensões menores e com fronteiras conhecidas e bem definidas. Estes setores menores são chamados de Distritos de Medição e Controle (DMC) e são fundamentais para a gestão das perdas de água em qualquer sistema.

A implantação dos DMCs possibilitará:

- Conhecer o comportamento dos consumos da área;
- Determinar a vazão mínima noturna;
- Controle de pressões fornecidas;
- Agilizar a identificação da ocorrência de vazamentos na rede;
- Otimizar a gestão das perdas reais e aparentes no setor;
- Analisar os resultados com maior precisão.

Para o correto funcionamento dos DMCs, são necessários: Medidores de vazão e pressão na entrada do distrito, medidores de pressão na rede e a utilização de válvulas redutoras de pressão.

Os critérios e fatores levados em consideração no projeto de DMCs:

- Densidade demográfica;
- Número máximo de ligações (adotado 15.000 ligações);
- Topografia;
- Condições de infraestrutura – definição de zonas homogêneas, do estado de conservação da rede e da tipologia dos padrões de consumo;
- Garantia de níveis de serviço satisfatórios em cenários normais e de emergência;
- Pressões mínimas e máximas (7,5 m.c.a. para as pressões dinâmicas e 50 m.c.a. para as pressões estáticas);
- Qualidade da água após o confinamento do setor.

5.3 DMCs Propostos

Para o setor hidráulico do Castelão foram projetados 09 DMCs, divididos em 3 subsetores.

A abrangência de cada subsetor foi determinada conforme a área de atendimento das UTRs existentes, e a partir dessa área, delimitou-se os DMCs pertencentes a cada um deles. Logo, é considerado um subsetor, o conjunto de DMCs abastecidos por uma única UTR do macrossistema de distribuição. Desta forma, o setor hidráulico do Castelão foi dividido conforme tabela 4.

Tabela 4 – Subsetores e DMCs do Setor Hidráulico do Castelão

N	Distritos	Número de Ligações	Diâmetro Entrada	UTR Principal
1	**DMC Dias Macedo**	3507	150	
2	**DMC Planalto Itaperi**	1794	100	
3	**Subsetor Cocó**	**5360**		**UTR-05**
3.1	DMC Boa Vista	2979	100	
3.2	DMC Mata Galinha	2381	150	
4	**Subsetor Castelão**	**22621**		
4.1	DMC Jardim	2399	150	**UTR-14**
4.2	DMC Parque da Paz	11370	300	
4.3	DMC Passaré	8852	250	
5	**Subsetor Expedicionários**	**7229**		**UTR-36**
5.1	DMC Barauna	2134	100	
5.2	DMC Parque dois Irmãos	5095	200	

Estudo Populacional e de Demanda

6 ESTUDO POPULACIONAL E DE DEMANDA

6.1 Levantamento de Dados

6.1.1 Ligações

O levantamento do número de ligações e a localização dos clientes de cada DMC foram realizados através do projeto IGEO.

O projeto IGEO está sendo desenvolvido na Cagece, através de parceria entre a Gerência de Faturamento e Arrecadação (GEFAR) e Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação (GETIC).

Os clientes da Cagece foram georreferenciados conforme informações do sistema PRAX. Na Figura 4 está apresentada uma amostra de alguns clientes cadastrados no Projeto IGEO.

Figura 4: Cadastro de clientes georreferenciados no QGIS

FONTE: CAGECE Projeto IGEO

6.1.2 Informações comerciais

As informações comerciais utilizadas na elaboração do presente projeto foram extraídas através do Sistema Prax, responsável pela gestão comercial da Cagece. O mesmo conta

com um banco de dados dos clientes e suas características, bem como históricos de consumo e integração com o Projeto IGEO.

Dessa forma, a estimativa de consumo para cada distrito de medição foi realizada através das informações do Sistema Prax e do Projeto IGEO, unindo assim médias reais de consumo dos clientes com a sua localização georreferenciada. Considerando o histórico dos clientes contidos nos limites de cada DMC, estimou-se o consumo de cada distrito.

Para essa estimativa, foram utilizados os históricos de consumo referentes aos meses de dezembro de 2017, janeiro e fevereiro de 2018.

6.2 Cálculo do Consumo

Com a série histórica de 03 meses (dezembro/2017, janeiro/2018 e fevereiro/2018) calculou-se a média de consumo real de cada cliente ativo localizado dentro dos limites de cada DMC proposto, estimando assim o consumo base dos distritos.

Juntamente com o consumo dos clientes, utilizou-se ainda a média da vazão medida nas UTRs do macrossistema dos subsetores para o mesmo período de estudo. Dados esses obtidos através do software Elipse E3 4.6, disponibilizado pelo Centro de Controle Operacional da Cagece (CECOP).

Os dados de vazão obtidos foram utilizados para estimar os valores referentes às perdas de cada subsetor, uma vez que se pode mensurar a diferença dos consumos macro medidos (valores medidos nas UTRs) e micro medidos (consumo dos clientes através do PRAX). Esses valores foram utilizados na construção do modelo hidráulico de forma a auxiliar na calibração do mesmo.

6.3 População

Para a estimativa populacional de cada DMC contido no Setor de Abastecimento Hidráulico do Castelão utilizou-se o mesmo banco de dados do Sistema PRAX, de forma a contabilizar as ligações ativas dentro de cada distrito, e assim, estimar a população de cada um deles conforme taxa de ocupação. A população estimada para cada DMC do Setor Castelão está apresentada na tabela 5.

Tabela 5 – Estimativa Populacional dos DMCs do Setor Hidráulico do Castelão

DMC	Ligações Ativas	Taxa de Ocupação(hab/dom)	População (hab)
Dias Macedo	3507	3,44	12064
Planalto Itaperi	1794	3,44	6172

DMC	Ligações Ativas	Taxa de Ocupação(hab/dom)	População (hab)
Boa Vista	2979	3,44	10248
Mata Galinha	2381	3,44	8190
Jardim	2399	3,44	8252
Passaré	8852	3,44	30450
Parque da Paz	11370	3,44	39113
Barauna	2134	3,44	7340
Parque Dois Irmãos	5095	3,44	17527

Projeto Proposto

7 PROJETO PROPOSTO

O sistema de abastecimento proposto para o setor hidráulico do Castelão é pertencente ao macrossistema integrado da Região Metropolitana de Fortaleza – ETA Gavião.

Os distritos de medição e controle propostos continuarão integrados as linhas de transferência do macrossistema, sendo dimensionados para atender às demandas atuais. Na entrada de cada distrito, serão instalados medidores e válvulas necessárias para os controles de pressão e vazão, que serão responsáveis para garantir condições de atendimento às respectivas áreas. Além disso, serão implantadas duas estações piezométricas por DMC para realização da leitura de pressão na rede em áreas que serão determinadas posterior a implantação do projeto.

O projeto prevê o atendimento a 04 (quatro) setores comerciais no município de Fortaleza (setores 59, 61, 62 ,63) sendo três deles em sua totalidade, exceto o setor 59.

Os limites dos distritos de medição e controle foram estabelecidos após realizações de simulações através de modelos hidráulicos computacionais embasados nas diretrizes preconizadas pela NBR 12.211, NBR 12.218, SPO-018 da CAGECE e outras descritas a seguir:

- Aproveitamento do sistema existente;
- Considerações em relação às particularidades de uso e ocupação do solo;
- Definição de zonas de pressão onde os limites de pressão dinâmica de 7.5mca e estática máxima de 50mca;
- Confinamento de cada distrito de DMC.

Para o setor hidráulico do Castelão foram projetados 09 DMCs, divididos em 3 subsetores. A abrangência de cada subsetor foi determinada conforme a área de atendimento das UTRs existentes, e a partir dessa área, delimitou-se os DMCs pertencentes a cada um deles. Logo, é considerado um subsetor, o conjunto de DMCs abastecidos por uma única UTR do macrossistema de distribuição.

A medição dos DMCs será realizada através dos mecanismos instalados na entrada do mesmo: 01 registo de pitometria, 01 medidor de vazão eletromagnético, 02 medidores de pressão e uma válvula redutora de pressão.

Através de simulações hidráulicas, observou-se o comportamento dos distritos e determinaram-se os parâmetros estabelecidos, sendo estas as pressões mínimas de trabalho para a hora de maior e menor consumo.

As pressões mínimas foram determinadas conforme o comportamento do setor de forma a manter o atendimento dos clientes dentro de critérios pré-estabelecidos, como:

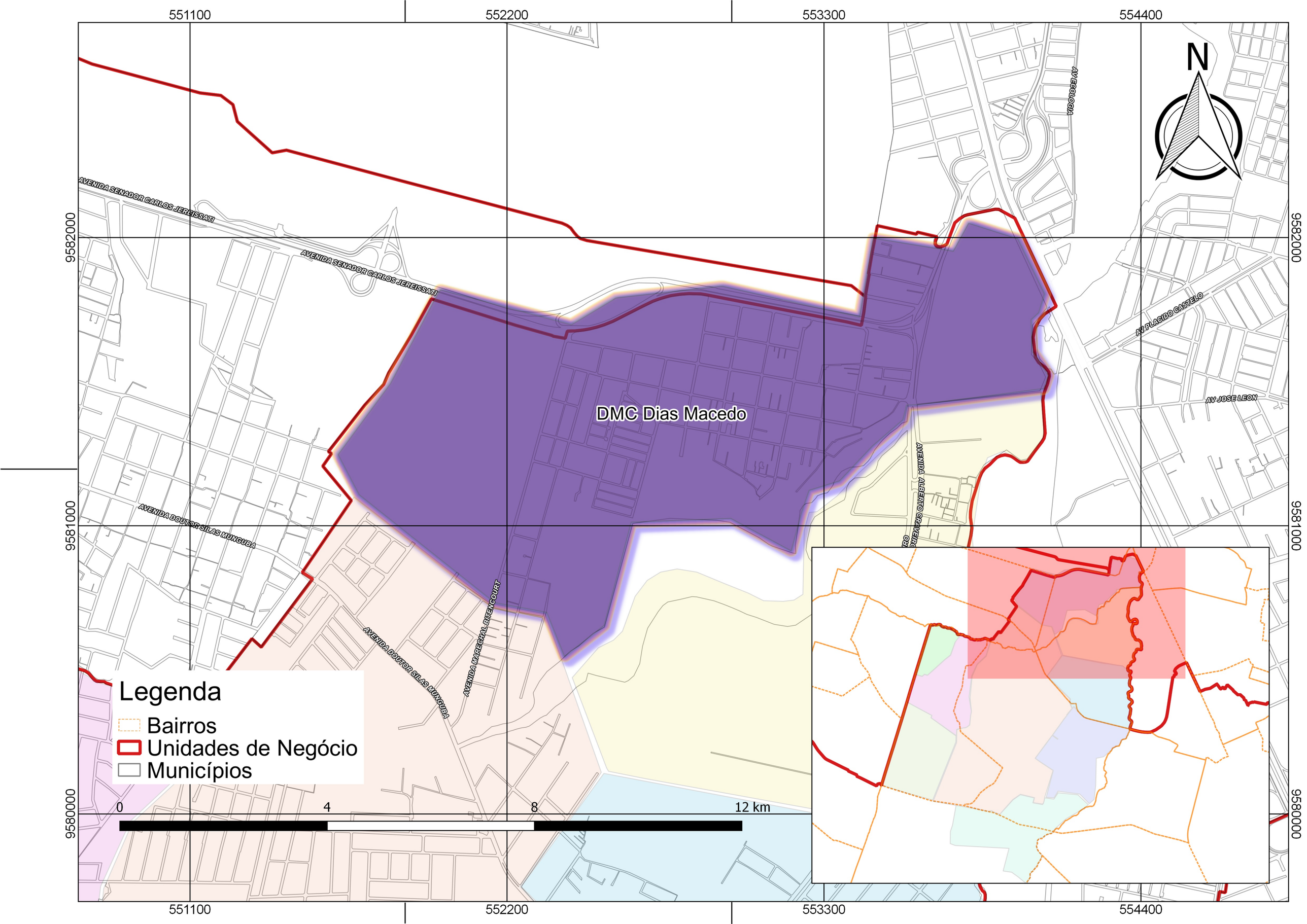
- Pressão mínima de atendimento ao ponto crítico na hora de maior consumo (variará para cada DMC) igual ou superior 7,5 m.c.a;
- Pressão mínima de atendimento ao ponto crítico na hora de vazão mínima noturna (Horário de 03:00 horas, para todos os DMCs) igual ou superior a 3,0 m.c.a.

7.1 DMC Dias Macedo

7.1.1 Localização

O DMC Dias Macedo está localizado no município de Fortaleza. Está limitado ao sul pela travessa Hermes; ao leste pela Avenida Alberto Craveiro ao norte pela Avenida Senador Carlos Jereissati; e a oeste pela Avenida Marechal Bitencourt. A Figura 5 apresenta o croqui de localização do DMC.

O DMC está inserido no setor comercial 62, da Unidade de Negócio Metropolitana Sul (UNMTS).


551100
552200
553300
554400
9582000
9581000
9580000
N
AVENIDA SENADOR CARLOS JEREISSATI
AVENIDA SENADOR CARLOS JEREISSATI
AVENIDA DOUTOR SILAS MUNGUBA
AVENIDA DOUTOR SILAS MUNGUBA
AVENIDA MARECHAL BITENCOURT
AVENIDA ALBERTO OLIVEIRA
AV ECOLOGIA
AV PLACIDO CASTELO
AV JOSE LEON
DMC Dias Macedo
Legenda
Bairros
Unidades de Negócio
Municípios
0
4
8
12 km

7.1.2 Rede de Distribuição

Na Tabela 6, está apresentada a quantidade e as características dos tubos que estão inseridos no DMC Dias Macedo

Tabela 6 - Rede de Distribuição do DMC Dias Macedo

DMC	Diâmetro	Etapa de Implantação	Existente (m)	Projetada (m)	Material	Total (m)
Dias Macedo	32	1ª	255,99	-	PVC PBA JE	255,99
	50	1ª	12060,72	63,96	PVC PBA JE	12124,68
	75	1ª	1067,39	6,31	PVC PBA JE	1073,70
	100	1ª	294,57	-	PVC PBA JE	294,57
	140	1ª	174,27	-	PVC PBA JE	174,27
	150	1ª	416,63	-	PVC DEFoFo JE	416,63
	200	1ª	847,33	970,59	PVC DEFoFo JE	1817,92
	250	1ª	6,2	-	PVC DEFoFo JE	6,2

Para o cálculo da demanda total exigida para o DMC Dias Macedo foram considerados os consumos dos clientes pertencentes ao setor, bem como as perdas estimadas para o mesmo.

O dimensionamento da rede proposta e o confinamento do setor foram realizados com o auxílio do software EPANET.

7.1.3 Medição e Controle

O abastecimento de água do DMC Dias Macedo se dá a partir de um injetamento em adutora localizada na Avenida Alberto Craveiro que vem do reservatório Ancuri, por meio de gravidade. A tubulação que irá abastecer o distrito é de FoFo DN150mm.

Para o DMC Dias Macedo, a hora de maior consumo observada foi às 00:00. Desta forma as pressões necessárias na entrada, para atender os parâmetros estabelecidos são:

Tabela 7 - Pressões de Entrada do DMC Dias Macedo

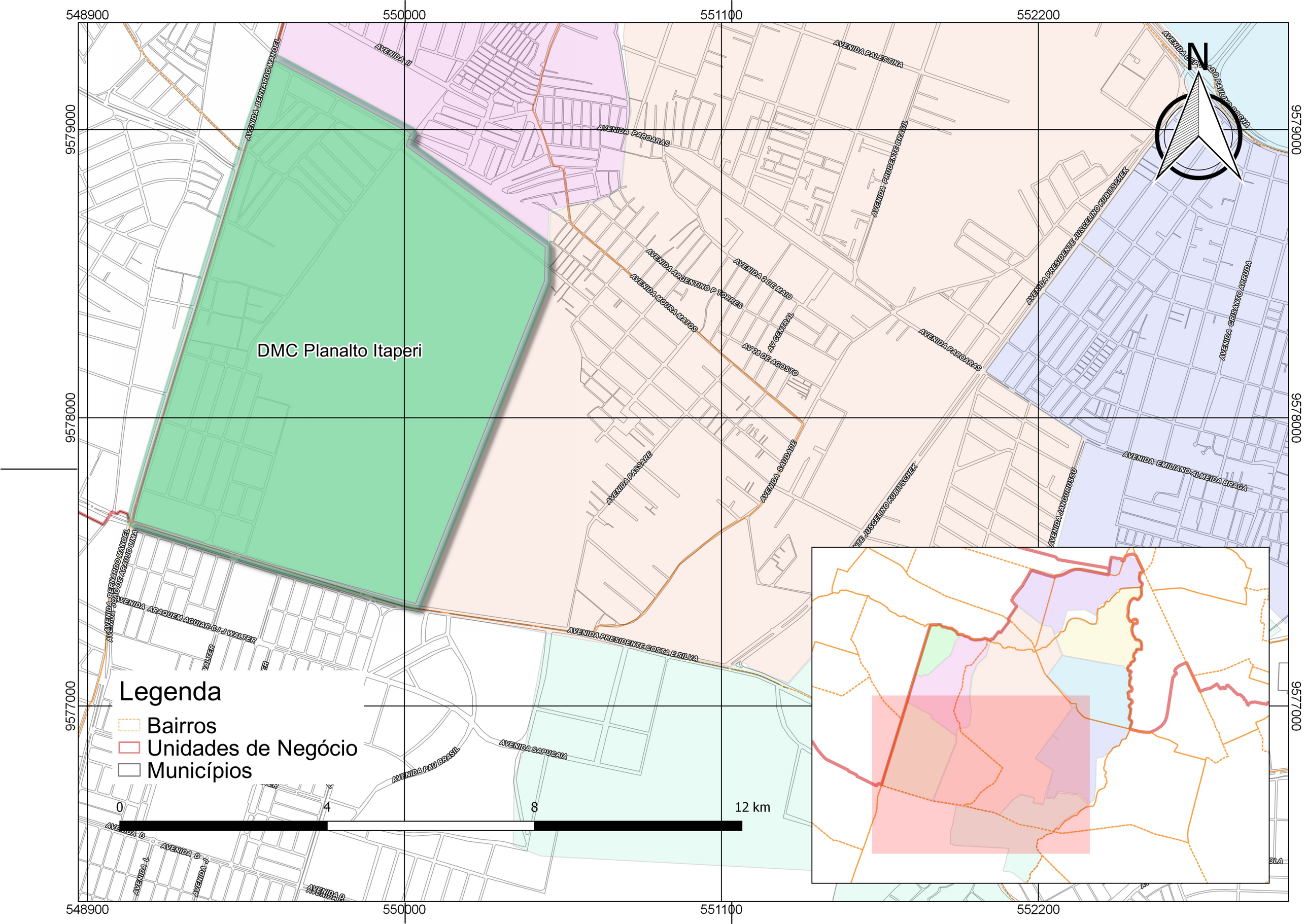
DMC	Pressão (m.c.a) 00:00h	Pressão (m.c.a) 03:00h
Dias Macedo	8,46	3,88

7.2 DMC Planalto Itaperi

7.2.1 Localização

O DMC Planalto Itaperi está localizado no município de Fortaleza e insere-se no bairro Parque dois Irmãos. Está limitado a sul pela Avenida Presidente Costa e Silva; a leste pelo Açude São Jorge; a norte pela Rua 8 e Rua Roberto de Carvalho; e a oeste pela Avenida Bernardo Manoel. A Figura 6 apresenta o croqui de localização do DMC.

O DMC está inserido nos setores comerciais 63 da Unidade de Negócio Metropolitana Sul (UNMTS).


548900
550000
551100
552200
9579000
9578000
9577000
N
DMC Planalto Itaperi
AVENIDA BERNARDO MANOEL
AVENIDA II
AVENIDA PARQUARAS
AVENIDA PALESTINA
AVENIDA PRUDENTE BRASIL
AVENIDA ARGENTINO P TORRES
AVENIDA MOURA MATOS
AVENIDA 2 DE MAIO
AV CENTRAL
AV 28 DE AGOSTO
AVENIDA PARQUARAS
AVENIDA PRESIDENTE JUSCELINO KUBITSCHEK
AVENIDA CRISANTO ARRUDA
AVENIDA PASSARE
AVENIDA SAUDADE
AVENIDA EMILIANO ALMEIDA BRAGA
AVENIDA JANGURUSSU
AVENIDA ARAQUEM AGUIAR-CJ J WALTER
AVENIDA PRESIDENTE COSTA E SILVA
AVENIDA PAU BRASIL
AVENIDA SAPUCAIA
AVENIDA D
AVENIDA L
AVENIDA J
AVENIDA P
Legenda
Bairros
Unidades de Negócio
Municípios
0
4
8
12 km

7.2.2 Rede de Distribuição

Na Tabela 8, está apresentada a quantidade e as características dos tubos que estão inseridos no DMC Planalto Itaperi.

Tabela 8 - Rede de Distribuição do DMC Planalto Itaperi

DMC	Diâmetro	Etapa de Implantação	Existente (m)	Projetada (m)	Material	Total (m)
Planalto Itaperi	50	1ª	8211,38	350,29	PVC PBA JE	8561,67
	75	1ª	433,94	228,58	PVC PBA JE	662,52
	100	1ª	2993,32	985,52	PVC PBA JE	3978,84
	150	1ª	1,03	587,03	PVC DEFoFo JE	588,06

Para o cálculo da demanda total exigida para o DMC Planalto Itaperi foram considerados os consumos dos clientes pertencentes ao setor, bem como as perdas estimadas para o mesmo.

O dimensionamento da rede proposta e o confinamento do setor foram realizados com o auxílio do software EPANET.

7.2.3 Medição e Controle

O abastecimento de água do DMC Planalto Itaperi se dá a partir de um injetamento em adutora localizada na Avenida Presidente Costa e Silva que vem do reservatório Ancuri, por meio de gravidade. A tubulação que irá abastecer o distrito é de FoFo DN100mm.

Para o DMC Planalto Itaperi, a hora de maior consumo observada foi às 11:00. Desta forma as pressões necessárias na entrada, para atender os parâmetros estabelecidos são:

Tabela 9 - Pressões de Entrada DMC do Planalto Itaperi

DMC	Pressão (m.c.a) 11:00h	Pressão (m.c.a) 03:00h
Planalto Itaperi	12,80	6,62

7.3 Subsetor Cocó

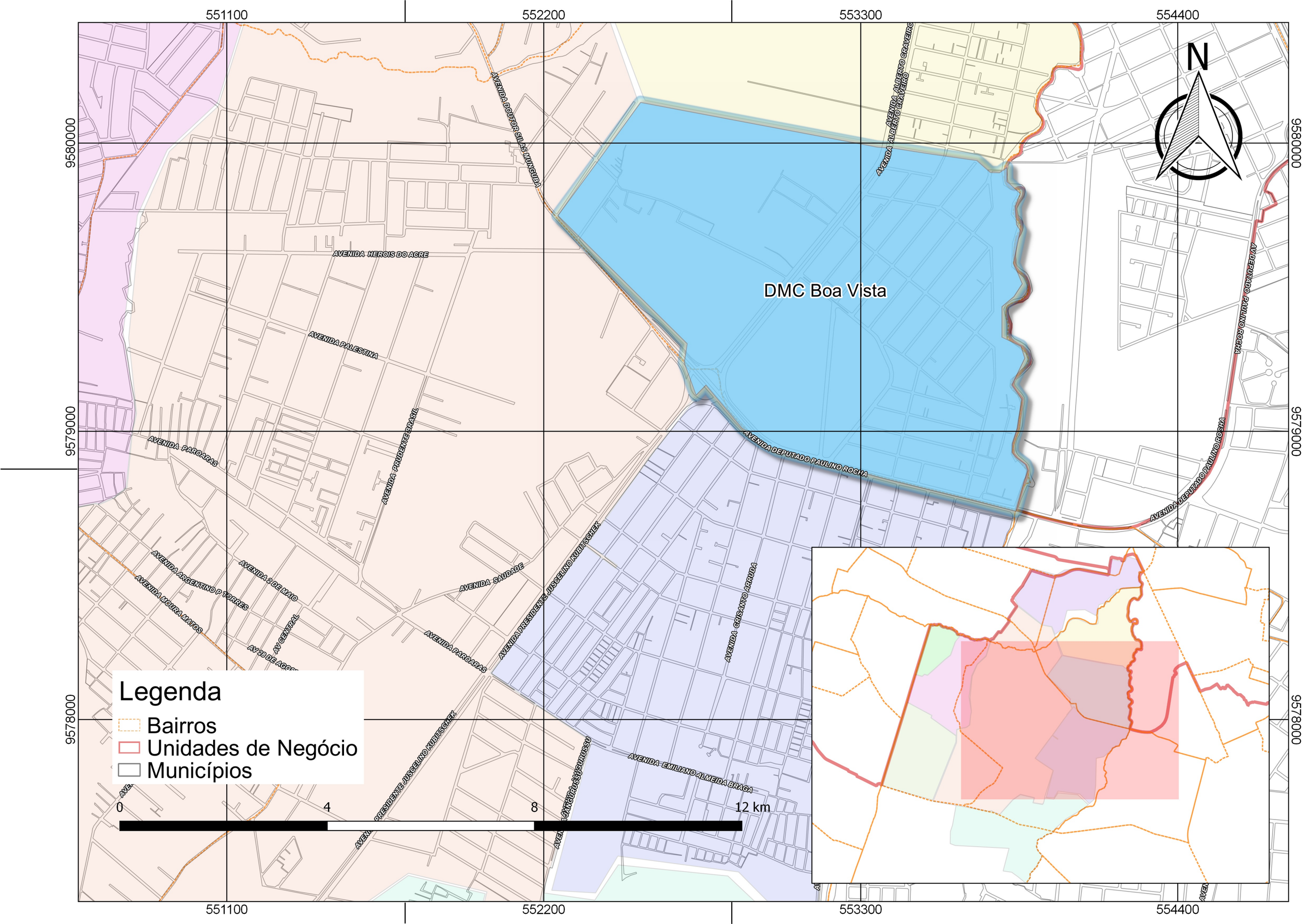
O subsetor Cocó é composto por dois DMCs (Boa vista e Mata Galinha). O abastecimento do subsetor se dá a partir da UTR 05 – VRP Cocó, localizada na Rua José Augusto, 200.

7.3.1 DMC Boa Vista

7.3.1.1 Localização

O DMC Boa Vista está localizado no município de Fortaleza e está inserido no bairro Boa Vista. Está limitado ao sul pela Avenida Deputado Paulino Rocha; ao leste pelo Rio Cocó; ao norte pela Rua José Augusto; e a oeste pela Rua Antônio Ferreira. A Figura 7 apresenta o croqui de localização do DMC.

O DMC está inserido no setor comercial 62, da Unidade de Negócio Metropolitana Sul (UNMTS).



551100
552200
553300
554400
9580000
9579000
9578000
N
DMC Boa Vista
AVENIDA DOUTOR SILAS MUNGUBA
AVENIDA ALBERTO CRAVEIRO
AVENIDA HEROIS DO ACRE
AVENIDA PALESTINA
AVENIDA PAROARAS
AVENIDA PRUDENTE BRASIL
AVENIDA DEPUTADO PAULINO ROCHA
AV DEPUTADO PAULINO ROCHA
AVENIDA ARGENTINO P TORRES
AVENIDA MOURA MATOS
AVENIDA 2 DE MAIO
AV CENTRAL
AVENIDA SAUDADE
AVENIDA PRESIDENTE JUSCELINO KUBITSCHEK
AVENIDA CRISANTO ARRUDA
AVENIDA EMILIANO ALMEIDA BRAGA
Legenda
Bairros
Unidades de Negócio
Municípios
0
4
8
12 km

7.3.1.2 Rede de Distribuição

Na tabela 10, está apresentada a quantidade e as características dos tubos que estão inseridos no DMC Boa Vista.

Tabela 10- Rede de Distribuição do DMC Boa Vista

DMC	Diâmetro	Etapa de Implantação	Existente (m)	Projetada (m)	Material	Total (m)
Boa Vista	32	1ª	80,2	-	PVC PBA JE	80,2
	50	1ª	9277,71	201,33	PVC PBA JE	9479,04
	75	1ª	678,05	139,14	PVC PBA JE	817,19
	100	1ª	669,72	223,77	PVC PBA JE	893,49
	150	1ª	123,45	-	PVC PBA JE	123,45
		1ª	576,7	78,53	PVC DEFoFo JE	655,23
	200	1ª	613,51	497,83	PVC DEFoFo JE	1111,34
	250	1ª	1546,8	-	PVC DEFoFo JE	1546,80

Para o cálculo da demanda total exigida para o DMC Boa Vista foram considerados os consumos dos clientes pertencentes ao setor, bem como as perdas estimadas para o mesmo.

O dimensionamento da rede proposta e o confinamento do setor foram realizados com o auxílio do software EPANET.

7.3.1.3 Medição e Controle

O abastecimento de água do DMC Boa Vista se dá a partir da UTR 05 – VRP Cocó. A água que chega na UTR vem do reservatório Ancuri, por meio de gravidade. Através de adutora em Aço Carbono, DN1600mm. A tubulação que irá abastecer o distrito é de FoFo DN100mm.

Para o DMC Boa Vista, a hora de maior consumo observada foi às 00:00. Desta forma as pressões necessárias na entrada, para atender os parâmetros estabelecidos são:

Tabela 11 – Tabela de Pressão do DMC Boa Vista

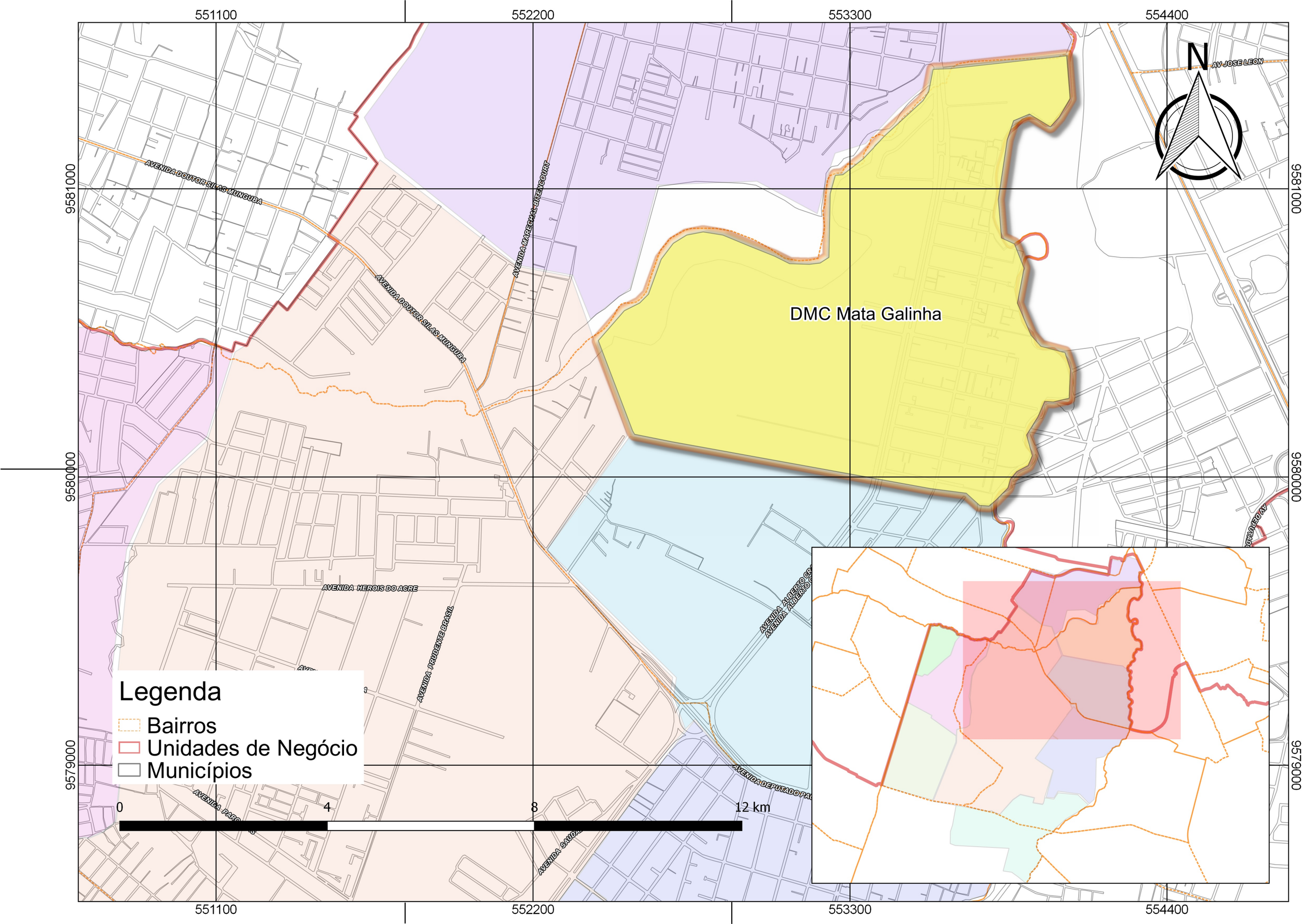
DMC	Pressão (m.c.a) 00:00h	Pressão (m.c.a) 03:00h
Boa Vista	14,20	9,57

7.3.2 DMC Mata Galinha

7.3.2.1 Localização

O DMC Mata Galinha está localizado no município de Fortaleza e está inserido no bairro Boa Vista. Está limitado ao sul pela Rua José Augusto; ao leste pelo Rio Cocó; ao norte pela Rua Pedro Dantas; e a oeste pelo Riacho Itaoca e Açude Uirapuru. A Figura 8 apresenta o croqui de localização do DMC.

O DMC está inserido no setor comercial 62, da Unidade de Negócio Metropolitana Sul (UNMTS).


551100
552200
553300
554400
9581000
9580000
9579000
N
AV JOSE LEON
AVENIDA DOUTOR SILAS MUNGUBA
AVENIDA MARECHAL BITENCOURT
DMC Mata Galinha
AVENIDA HEROIS DO ACRE
AVENIDA PRUDENTE BRASIL
AVENIDA ALBERTO
AVENIDA DEPUTADO PA
AVENIDA SAUDA
Legenda
Bairros
Unidades de Negócio
Municípios
0
4
8
12 km

7.3.2.2 Rede de Distribuição

Na Tabela 12, está apresentada a quantidade e as características dos tubos que estão inseridos no DMC Mata Galinha.

Tabela 12 – Rede de Distribuição do DMC Mata Galinha

DMC	Diâmetro	Etapa de Implantação	Existente (m)	Projetada (m)	Material	Total (m)
Mata Galinha	32	1ª	59,78	-	PVC PBA JE	59,78
	50	1ª	6765,21	17,33	PVC PBA JE	6782,54
		1ª	255,75	-	FoFo	255,75
	75	1ª	741,67	-	PVC PBA JE	741,67
	100	1ª	182,45	-	PVC PBA JE	182,45
	150	1ª	1473,80	-	PVC DEFoFo JE	1473,80
	200	1ª	211,24	-	PVC DEFoFo JE	211,24
	250	1ª	1347,40	-	PVC DEFoFo JE	1347,40

Para o cálculo da demanda total exigida para o DMC Mata Galinha foram considerados os consumos dos clientes pertencentes ao setor, bem como as perdas estimadas para o mesmo.

O dimensionamento da rede proposta e o confinamento do setor foram realizados com o auxílio do software EPANET.

7.3.2.3 Medição e Controle

O abastecimento de água do DMC Mata Galinha se dá a partir da UTR 05 – VRP Cocó. A água que chega na UTR vem do reservatório Ancuri, por meio de gravidade. Através de adutora em Aço Carbono, DN1600mm. A tubulação que irá abastecer o distrito é de FoFo DN150mm.

Para o DMC Mata Galinha, a hora de maior consumo observada foi às 00:00. Desta forma as pressões necessárias na entrada, para atender os parâmetros estabelecidos são:

Tabela 13 – Tabela de Pressão do DMC Mata Galinha

DMC	Pressão (m.c.a) 00:00h	Pressão (m.c.a) 03:00h
Mata Galinha	15,42	10,89

7.4 Subsetor Castelão

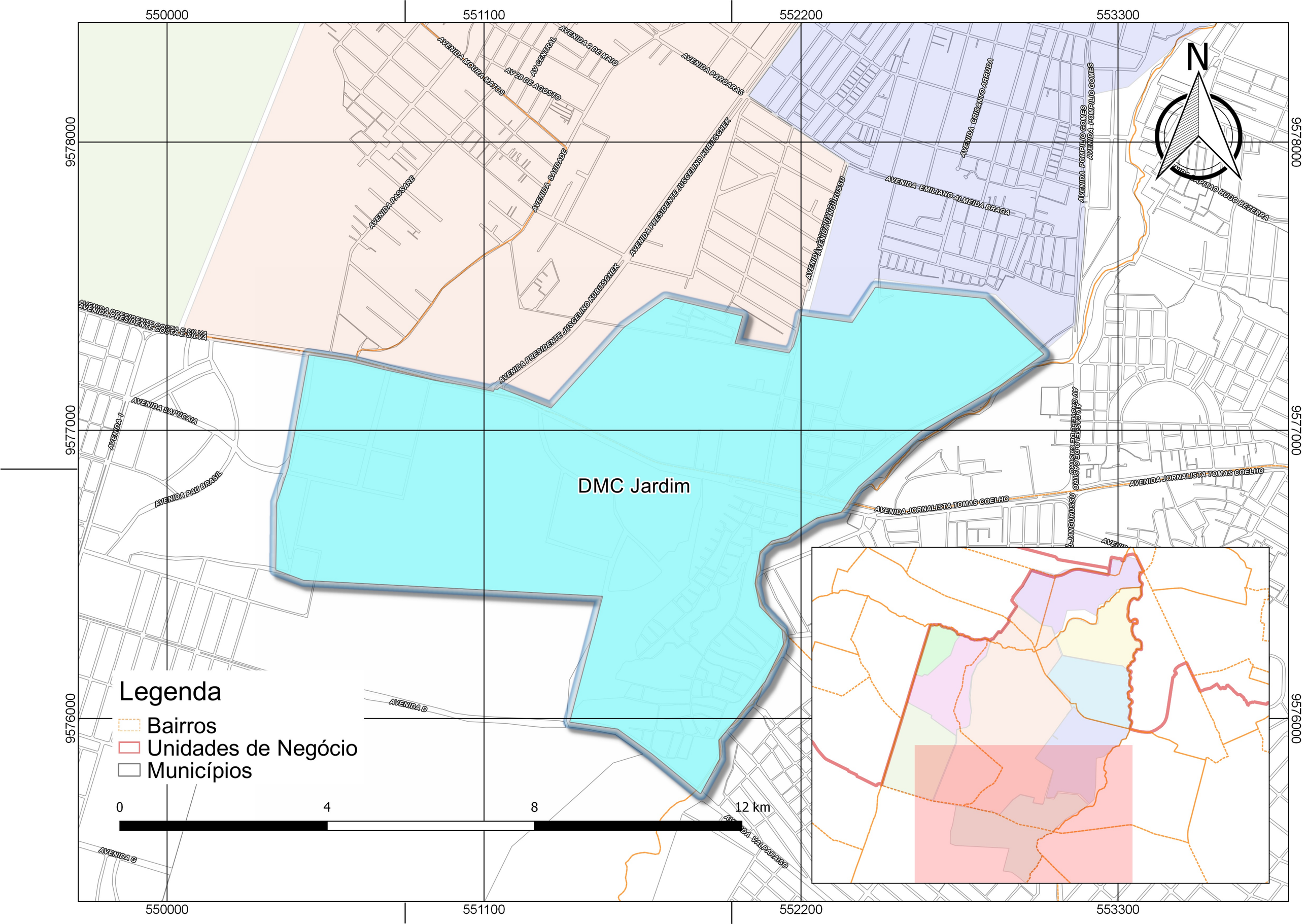
O subsetor Castelão é composto por três DMCs (Jardim, Parque da Paz, Passaré). O abastecimento do subsetor se dá a partir da UTR 14 – VRP Castelão, localizada na Avenida Presidente Costa e Silva, 4397.

7.4.1 DMC Jardim

7.4.1.1 Localização

O DMC Jardim está localizado no município de Fortaleza e está inserido nos bairros: Prefeito José Walter e Passaré. Está limitado ao sul pela Avenida D; ao leste pelo Rio Cocó; ao norte pela Rua Francisco V Junior; e a oeste pela Avenida Presidente Juscelino Klubitschek. A Figura 9 apresenta o croqui de localização do DMC.

O DMC está inserido nos setores comerciais 59 e 61, da Unidade de Negócio Metropolitana Sul (UNMTS).


550000
551100
552200
553300
9578000
9577000
9576000
N
DMC Jardim
AVENIDA 2 DE MAIO
AVENIDA MOURA MATOS
AV CENTRAL
AV 28 DE AGOSTO
AVENIDA PAROARAS
AVENIDA SAUDADE
AVENIDA PASSARE
AVENIDA PRESIDENTE JUSCELINO KUBITSCHEK
AVENIDA PRESIDENTE JUSCELINO KUBITSCHEK
AVENIDA ANGÚRUSSU
AVENIDA GRISANTO ARRUDA
AVENIDA POMPILIO GOMES
AVENIDA POMPILIO GOMES
AVENIDA EMILIANO ALMEIDA BRAGA
AVENIDA CAPITÃO HUGO BEZERRA
AVENIDA PRESIDENTE COSTA E SILVA
AVENIDA SAPUCAIA
AVENIDA 1
AVENIDA PAU BRASIL
AVENIDA JORNALISTA TOMAS COELHO
AVENIDA JORNALISTA TOMAS COELHO
AVENIDA D
AVENIDA C
AVENIDA VALPARAISO
Legenda
Bairros
Unidades de Negócio
Municípios
0
4
8
12 km

7.4.1.2 Rede de Distribuição

Na Tabela 14, está apresentada a quantidade e as características dos tubos que estão inseridos no DMC Jardim.

Tabela 14 – Rede de Distribuição do DMC Jardim

DMC	Diâmetro	Etapa de Implantação	Existente (m)	Projetada (m)	Material	Total (m)
Jardim	50	1ª	10979,36	216,01	PVC PBA JE	11195,37
	75	1ª	948,37	-	PVC PBA JE	948,37
	100	1ª	2080,10	-	PVC PBA JE	2080,10
	150	1ª	1666,97	-	PVC DEFoFo JE	1666,97
	200	1ª	1332,63	-	PVC DEFoFo JE	1332,63
	450	1ª	15,86	-	FoFo	15,86

Para o cálculo da demanda total exigida para o DMC Jardim foram considerados os consumos dos clientes pertencentes ao setor, bem como as perdas estimadas para o mesmo.

O dimensionamento da rede proposta e o confinamento do setor foram realizados com o auxílio do software EPANET.

7.4.1.3 Medição e Controle

O abastecimento de água do DMC Jardim se dá a partir da UTR 14 – VRP Castelão. A água que chega na UTR vem do reservatório Ancuri, por meio de gravidade. Através de adutora em Aço Carbono, DN1600mm. A tubulação que irá abastecer o distrito é de FoFo DN150mm.

Para o DMC Jardim, a hora de maior consumo observada foi às 11:00. Desta forma as pressões necessárias na entrada, para atender os parâmetros estabelecidos são:

Tabela 15 – Tabela de Pressão do DMC Jardim

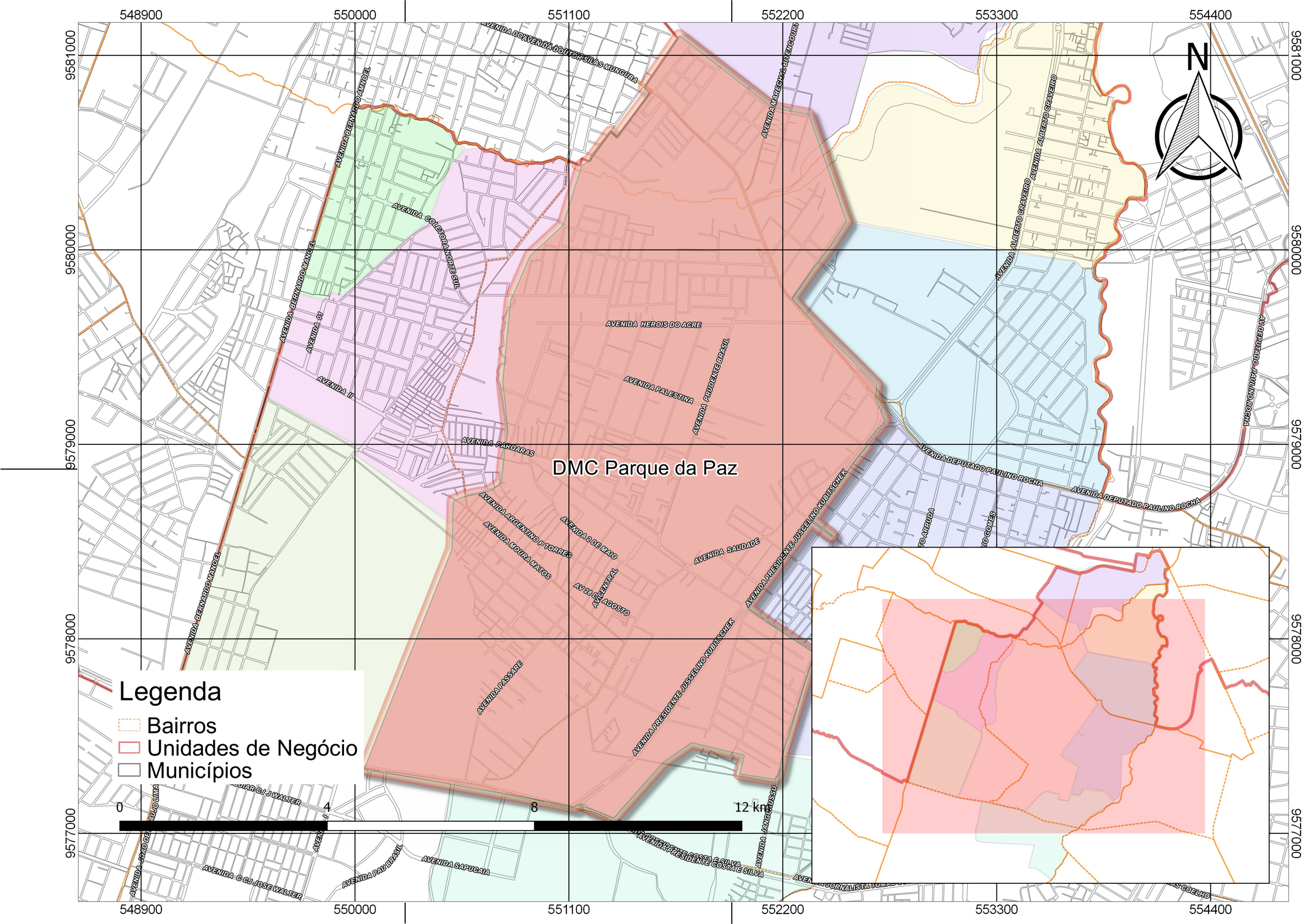
DMC	Pressão (m.c.a) 11:00h	Pressão (m.c.a) 03:00h
Jardim	21,6	15,86

7.4.2 DMC Parque da Paz

7.4.2.1 Localização

O DMC Parque da Paz está localizado no município de Fortaleza e está inserido nos bairros: Passaré, Parque Dois Irmãos, Dias Macedo, Boa Vista, Itaperi e Serrinhha. Está limitado ao sul pela Avenida Presidente Costa e Silva; ao leste pela Avenida Juscelino Kubitscheck e Avenida Jangurussu; ao norte pela Avenida Doutor Silas Munguba e Travessa Hermes; e a oeste pelo Açude São Jorge e Rua Emanuel Jefferson. A Figura 10 apresenta o croqui de localização do DMC.

O DMC está inserido nos setores comerciais 62 e 63, da Unidade de Negócio Metropolitana Sul (UNMTS).



DMC Parque da Paz
Legenda
Bairros
Unidades de Negócio
Municípios
0
4
8
12 km
N
548900
550000
551100
552200
553300
554400
9581000
9580000
9579000
9578000
9577000
AVENIDA HEROIS DO ACRE
AVENIDA PALESTINA
AVENIDA PRUDENTE BRASIL
AVENIDA PAROARAS
AVENIDA SAUDADE
AVENIDA PASSARE
AVENIDA COLETORA NORTE SUL
AVENIDA BERNARDO MANOEL
AVENIDA 01
AVENIDA II
AVENIDA ARGENTINO P TORRES
AVENIDA MOURA MATOS
AVENIDA 2 DE MAIO
AV 28 DE AGOSTO
AVENIDA PRESIDENTE JUSCELINO KUBITSCHEK
AVENIDA DEPUTADO PAULINO ROCHA
AVENIDA ALBERTO CRAVEIRO
AVENIDA MARECHAL BITENCOURT
AVENIDA DOUTOR SILAS MUNGUBA
AVENIDA PAU BRASIL
AVENIDA SAPUCAIA
AVENIDA C CJ JOSE WALTER
AVENIDA JANGURUSSU

7.4.2.2 Rede de Distribuição

Na Tabela 16, está apresentada a quantidade e as características dos tubos que estão inseridos no DMC Parque da Paz.

Tabela 16 – Rede de Distribuição do DMC do Parque da Paz

DMC	Diâmetro	Etapa de Implantação	Existente (m)	Projetada (m)	Material	Total (m)
Parque da Paz	32	1ª	690,43	-	PVC PBA JE	690,43
	50	1ª	48046,80	645,42	PVC PBA JE	48692,22
	75	1ª	5053,71	628,44	PVC PBA JE	5682,15
		1ª	70,98	-	PVC DEFoFo JE	70,98
	100	1ª	3631,54	567,08	PVC PBA JE	4198,62
	140	1ª	114,15	-	PVC PBA JE	114,15
	150	1ª	5870,06	432,57	PVC DEFoFo JE	6296,24
	200	1ª	1170,57	-	PVC DEFoFo JE	1170,57
	250	1ª	389,54	-	PVC DEFoFo JE	389,54
	350	1ª	1120,04	-	FoFo	1120,04
	450	1ª	149,46	-	PVC DEFoFo JE	149,46
		1ª	1355,90	-	FoFo	1355,90

Para o cálculo da demanda total exigida para o DMC Parque da Paz foram considerados os consumos dos clientes pertencentes ao setor, bem como as perdas estimadas para o mesmo.

O dimensionamento da rede proposta e o confinamento do setor foram realizados com o auxílio do software EPANET.

7.4.2.3 Medição e Controle

O abastecimento de água do DMC Parque da Paz se dá a partir da UTR 14 – VRP Castelão. A água que chega na UTR vem do reservatório Ancuri, por meio de gravidade. Através de adutora em Aço Carbono, DN1600mm. A tubulação que irá abastecer o distrito é de FoFo DN300mm.

Para o DMC Parque da Paz, a hora de maior consumo observada foi às 11:00. Desta forma as pressões necessárias na entrada, para atender os parâmetros estabelecidos são:

Tabela 17 – Tabela de Pressão do DMC do Parque da Paz

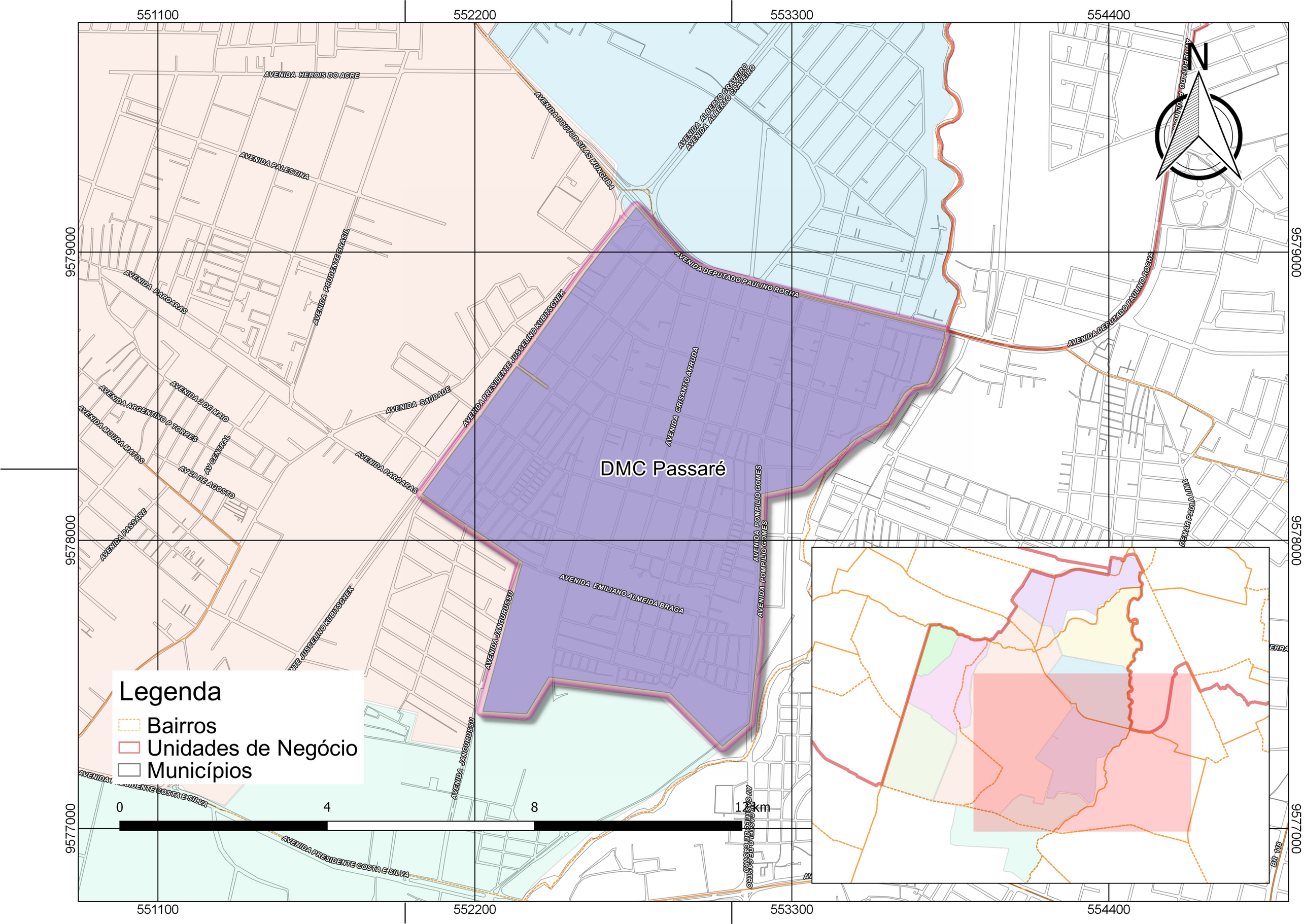
DMC	Pressão (m.c.a) 11:00h	Pressão (m.c.a) 03:00h
Parque da Paz	19,86	9,39

7.4.3 DMC Passaré

7.4.3.1 Localização

O DMC Passaré está localizado no município de Fortaleza e está inserido no bairro Passaré. Está limitado ao sul pela Rua Eldorado Passaré, Rua Joana D'Arc e Rua Francisco Rolim Machado; ao leste pela Avenida Pompilio Gomes e um afluente do Rio Cocó; ao norte pela Avenida Deputado Paulino Rocha; e à oeste pela Avenida Presidente Juscelino Kubitscheck e Avenida Jangurussu. A Figura 11 apresenta o croqui de localização do DMC.

O DMC está inserido no setor comercial 61, da Unidade de Negócio Metropolitana Sul (UNMTS).



551100
552200
553300
554400
9579000
9578000
9577000
DMC Passaré
AVENIDA HEROIS DO ACRE
AVENIDA PALESTINA
AVENIDA DOUTOR SILAS MUNGUBA
AVENIDA ALBERTO CRAVEIRO
AVENIDA PRUDENTE BRASIL
AVENIDA PAROARAS
AVENIDA DEPUTADO PAULINO ROCHA
AVENIDA PRESIDENTE JUSCELINO KUBITSCHEK
AVENIDA CRISANTO ARRUDA
AVENIDA SAUDADE
AVENIDA 2 DE MAIO
AVENIDA ARGENTINO P TORRES
AVENIDA MOURA MATOS
AV CENTRAL
AV 28 DE AGOSTO
AVENIDA PASSARE
AVENIDA POMPILIO GOMES
AVENIDA EMILIANO ALMEIDA BRAGA
AVENIDA JANGURUSSU
AVENIDA PRESIDENTE COSTA E SILVA
AV CASTELO DE CASTRO
BR 116
Legenda
Bairros
Unidades de Negócio
Municípios
0
4
8
12 km

7.4.3.2 Rede de Distribuição

Na Tabela 18, está apresentada a quantidade e as características dos tubos que estão inseridos no DMC Passaré.

Tabela 18 – Rede de Distribuição do DMC Passaré

DMC	Diâmetro	Etapa de Implantação	Existente (m)	Projetada (m)	Material	Total (m)
Passaré	32	1ª	703,14	-	PVC PBA JE	703,14
	50	1ª	26811,65	238,51	PVC PBA JE	27050,16
	75	1ª	1351,01	137,60	PVC PBA JE	1488,61
	100	1ª	906,14	-	PVA PBA JE	906,14
	140	1ª	1273,26	-	PVC PBA JE	1273,26
	150	1ª	561,07	-	PVC PBA JE	561,07
		1ª	326,43	-	PVC DEFoFo JE	326,43
	200	1ª	680,32	21,35	PVC DEFoFo JE	701,67
	250	1ª	122,31	940,39	PVC DEFoFo JE	1062,70
	300	1ª	2,22	1331,27	PVC DEFoFo JE	1333,49
	350	1ª	455,71	-	FoFo	455,71

Para o cálculo da demanda total exigida para o DMC Passaré foram considerados os consumos dos clientes pertencentes ao setor, bem como as perdas estimadas para o mesmo.

O dimensionamento da rede proposta e o confinamento do setor foram realizados com o auxílio do software EPANET.

7.4.3.3 Medição e Controle

O abastecimento de água do DMC Passaré se dá a partir da UTR 14 – VRP Castelão. A água que chega na UTR vem do reservatório Ancuri, por meio de gravidade. Através de adutora em Aço Carbono, DN1600mm. A tubulação que irá abastecer o distrito é de FoFo DN250mm.

Para o DMC Passaré, a hora de maior consumo observada foi às 11:00. Desta forma as pressões necessárias na entrada, para atender os parâmetros estabelecidos são:

Tabela 19 – Tabela de Pressão do DMC Passaré

DMC	Pressão (m.c.a) 11:00h	Pressão (m.c.a) 03:00h
Passaré	11,82	5,03

7.5 Subsetor Expedicionários

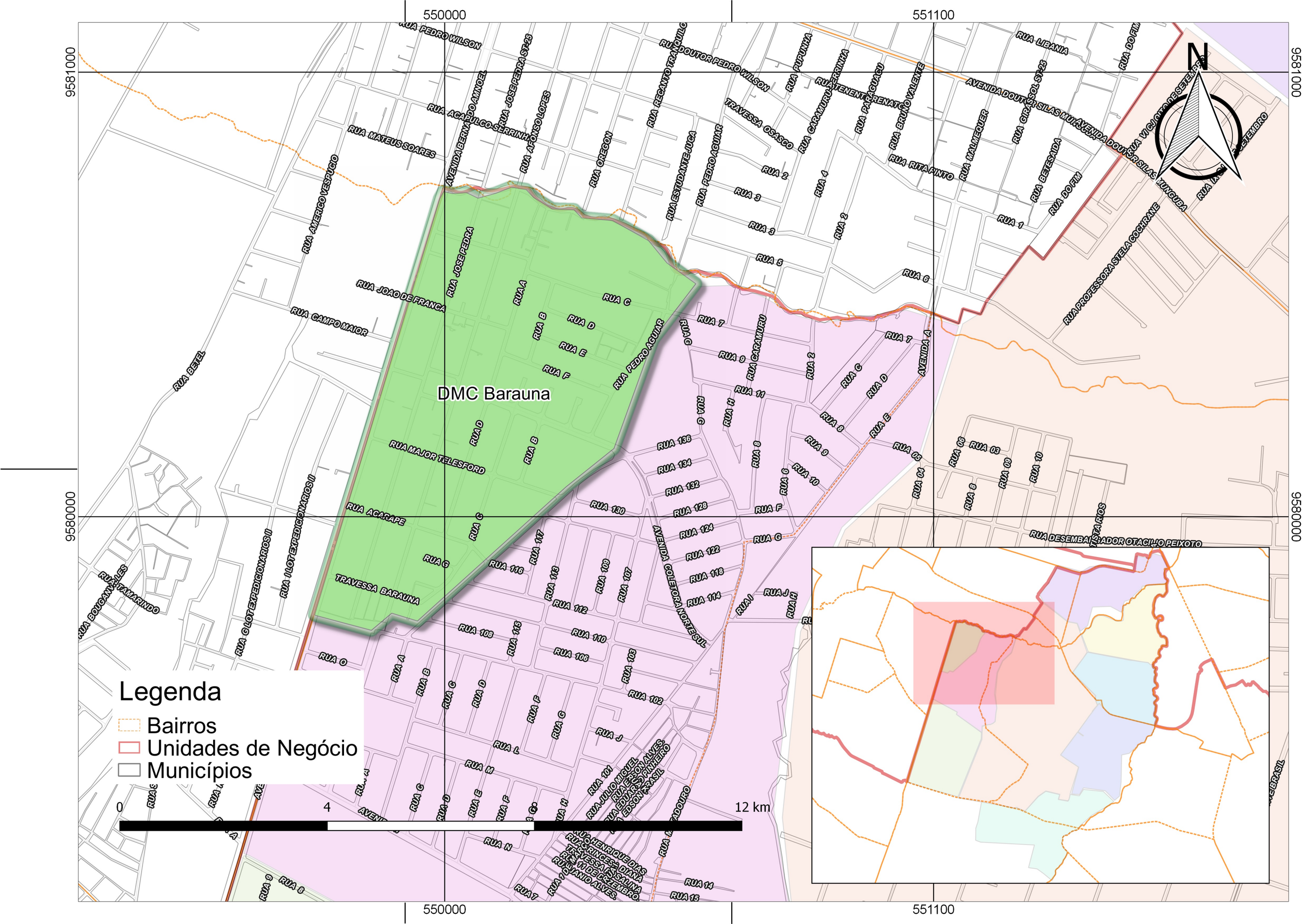
O subsetor Expedicionários é composto por dois DMCs (Barauna e Parque Dois Irmãos). O abastecimento do subsetor se dá a partir da UTR 36 – Expedicionários, localizada na avenida Bernardo Manoel próximo à Vila Marilsa.

7.5.1 DMC Barauna

7.5.1.1 Localização

O DMC Barauna está localizado no município de Fortaleza e está inserido no bairro Parque Dois Irmãos. Está limitado ao sul pela Vila Marilsa; ao leste pela Rua 136; ao norte por um afluente do Rio Cocó e Rua Beira Rio; e ao oeste pela Avenida Bernardo Manoel. A Figura 12 apresenta o croqui de localização do DMC.

O DMC está inserido no setor comercial 63, da Unidade de Negócio Metropolitana Sul (UNMTS).



550000
551100
9581000
9580000
N
DMC Barauna
Legenda
Bairros
Unidades de Negócio
Municípios
0
4
12 km
RUA PEDRO WILSON
RUA DOUTOR PEDRO WILSON
RUA LIBANIA
RUA ACAPULCO-SERRINHA
RUA MATEUS SOARES
RUA AMERICO VESPUCIO
RUA JOAO DE FRANCA
RUA CAMPO MAIOR
RUA BETEL
RUA JOSE PEDRA
RUA PEDRO AGUIAR
RUA MAJOR TELESFORD
RUA ACARAPE
TRAVESSA BARAUNA
RUA PROFESSORA STELA COCHRANE
RUA DESEMBARGADOR OTACILIO PEIXOTO
AVENIDA COLETORA NORTE SUL

7.5.1.2 Rede de Distribuição

Na Tabela 20, está apresentada a quantidade e as características dos tubos que estão inseridos no DMC Barauna.

Tabela 20 – Rede de Distribuição do DMC Barauna

DMC	Diâmetro	Etapa de Implantação	Existente (m)	Projetada (m)	Material	Total (m)
Barauna	32	1ª	43,11	-	PVC PBA JE	43,11
	50	1ª	6600,69	-	PVC PBA JE	6600,69
	75	1ª	157,08	-	PVC PBA JE	157,08
	100	1ª	1162,42	362,99	PVC PBA JE	1525,41
	150	1ª	323,59	-	PVC DEFoFo JE	323,59
		1ª	570,99	-	PVC PBA JE	570,99
	160	1ª	217,04	-	PVC PBA JE	217,04
	200	1ª	287,12	-	PVC DEFoFo JE	287,12

Para o cálculo da demanda total exigida para o DMC Barauna foram considerados os consumos dos clientes pertencentes ao setor, bem como as perdas estimadas para o mesmo.

O dimensionamento da rede proposta e o confinamento do setor foram realizados com o auxílio do software EPANET.

7.5.1.3 Medição e Controle

O abastecimento de água do DMC Barauna se dá a partir da UTR 36 – Expedicionários. A água que chega na UTR vem do reservatório Gavião, por meio de bombeamento através de adutora em Ferro Fundido, DN1000mm. A tubulação que irá abastecer o distrito é de FoFo DN100mm.

Para o DMC Barauna, a hora de maior consumo observada foi às 11:00. Desta forma as pressões necessárias na entrada, para atender os parâmetros estabelecidos são:

Tabela 21 - Tabela de Pressão do DMC Barauna

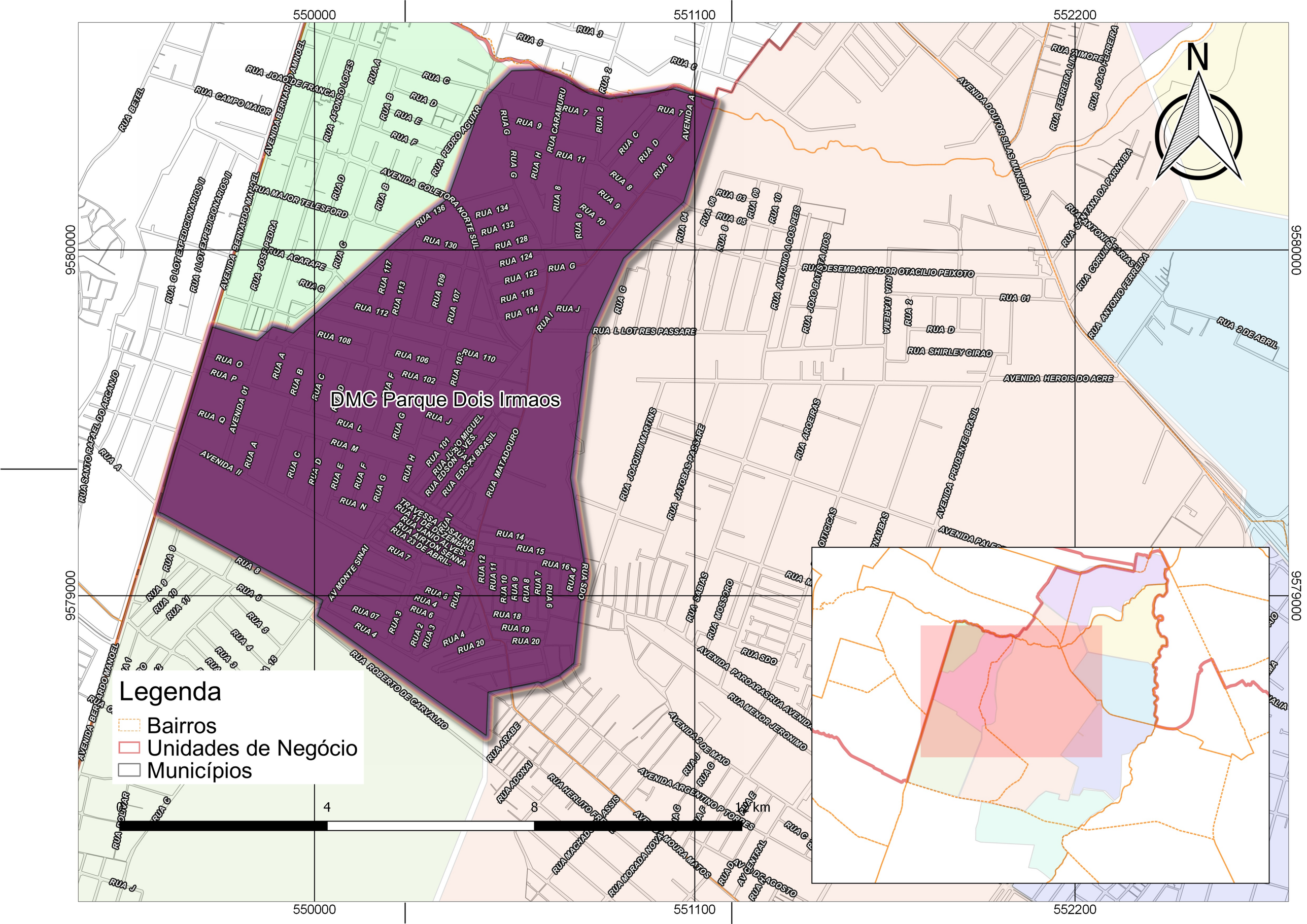
DMC	Pressão (m.c.a) 11:00h	Pressão (m.c.a) 03:00h
Barauna	14,58	9,36

7.5.2 DMC Parque Dois Irmãos

7.5.2.1 Localização

O DMC Parque Dois Irmãos está localizado no município de Fortaleza e está inserido nos bairros Parque Dois Irmãos e Passaré. Está limitado ao sul pelas Ruas 8 e Roberto de Carvalho; ao leste pela Rua Emanuel Jefferson e afluente do Rio Cocó; ao norte por um afluente do Rio Cocó; e ao oeste pela Avenida Bernardo Manoel e Rua Pedro Aguiar. A Figura 13 apresenta o croqui de localização do DMC.

O DMC está inserido no setor comercial 63, da Unidade de Negócio Metropolitana Sul (UNMTS).


550000
551100
552200
9580000
9579000
N
DMC Parque Dois Irmaos
Legenda
Bairros
Unidades de Negócio
Municípios
4
8
12 km
RUA BETEL
RUA CAMPO MAIOR
RUA JOAO DE FRANCA
AVENIDA BERNARDO AMINOEL
RUA AFONSO LOPES
RUA PEDRO AGUIAR
AVENIDA COLETORA NORTE SUL
RUA MAJOR TELESFORD
RUA JOSE PEDRA
RUA ACARAPE
RUA GLOT EXPEDICIONARIOS II
RUA ILOT EXPEDICIONARIOS II
AVENIDA BERNARDO MANOEL
RUA SANTO RAFAEL DO ARCANJO
RUA ROBERTO DE CARVALHO
RUA L LOT RES PASSARE
RUA DESEMBARGADOR OTACILIO PEIXOTO
RUA ANTONIO ADOS REIS
RUA JOAO BATISTA RIOS
RUA ITAREMA
RUA SHIRLEY GIRAO
AVENIDA HEROIS DO ACRE
AVENIDA DOUTOR SILAS MUNGUBA
RUA FERREIRA LIMA
RUA JOAO FERREIRA
RUA SANTANA DA PARNAIBA
RUA SANTO ANTONIO DE PARIAS
RUA CORUMBA
RUA ANTONIO FERREIRA
RUA 2 DE ABRIL
RUA JOAQUIM MARTINS
RUA JATOBAS PASSARE
RUA AROEIRAS
AVENIDA PRUDENTE BRASIL
RUA SABIAS
RUA MOSSORO
RUA SDO
AVENIDA PAROARAS
RUA MENOR JERONIMO
AVENIDA 2 DE MAIO
AVENIDA ARGENTINO PTORRES
RUA ARABE
RUA ADONAI
RUA HERLITO FRASSIS
RUA MACHADO
RUA MORADA NOVA
RUA MOURA MATOS
AV CENTRAL
RUA 14 DE AGOSTO
AV MONTE SINAI
RUA ROSALINA
RUA 11 DE DEZEMBRO
RUA JANIO ALVES
RUA AYRTON SENNA
RUA 23 DE ABRIL
RUA EDSON ALVES
RUA EDSON BRASIL
RUA MATADOURO
TRAVESSA RUA I

7.5.2.2 Rede de Distribuição

Na Tabela 22, está apresentada a quantidade e as características dos tubos que estão inseridos no DMC Parque Dois Irmãos.

Tabela 22 – Rede de Distribuição do DMC Parque Dois Irmãos

DMC	Diâmetro	Etapa de Implantação	Existente (m)	Projetada (m)	Material	Total (m)
Parque Dois Irmãos	32	1ª	78,53	-	PVC PBA JE	78,53
	50	1ª	17889,80	20,57	PVC PBA JE	17910,37
	75	1ª	2554,03	81,90	PVC PBA JE	2635,93
	100	1ª	1718,54	65,99	PVC PBA JE	1784,53
	150	1ª	1901,71	914,03	PVC DEFoFo JE	2815,74
		1ª	144,43	-	PVC PBA JE	144,43
	200	1ª	16,47	560,62	PVC DEFoFo JE	577,09

Para o cálculo da demanda total exigida para o DMC Parque Dois Irmãos foram considerados os consumos dos clientes pertencentes ao setor, bem como as perdas estimadas para o mesmo.

O dimensionamento da rede proposta e o confinamento do setor foram realizados com o auxílio do software EPANET.

7.5.2.3 Medição e Controle

O abastecimento de água do DMC Parque Dois Irmãos se dá a partir da UTR 36 – Expedicionários. A água que chega na UTR vem do reservatório Gavião, por meio de bombeamento através de adutora em Ferro Fundido, DN1000mm. A tubulação que irá abastecer o distrito é de FoFo DN200mm.

Para o DMC Parque Dois Irmãos, a hora de maior consumo observada foi às 11:00. Desta forma as pressões necessárias na entrada, para atender os parâmetros estabelecidos são:

Tabela 23 - Tabela de Pressão do DMC Parque Dois Irmãos

DMC	Pressão (m.c.a) 11:00h	Pressão (m.c.a) 03:00h
Parque Dois Irmãos	10,6	5,38

Especificações Técnicas

8 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações técnicas necessárias encontram-se no Manual de Encargos da CAGECE. Disponível em:

https://www.cagece.com.br/wp-content/uploads/PDF/ManualEncargos/Manual-de-Encargos-de-Obras-de-Saneamento.pdf

ART

9. ART

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20190460893

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

LIDUINO DE ALBUQUERQUE MARQUES
Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**
RNP: **0608528960**
Registro: **45474D CE**

2. Contratante

Contratante: **Companhia de Água e Esgoto do Ceará**
CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**
AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES
Nº: **1030**
Complemento:
Bairro: **AEROPORTO**
Cidade: **FORTALEZA**
UF: **CE**
CEP: **60422700**
País: **Brasil**
Telefone: **(85) 3101-1789**
Email: **gentil.maia@cagece.com.br**
Contrato: **Não especificado**
Celebrado em:
Valor: **R$ 7.241,00**
Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **Companhia de Água e Esgoto do Ceará**
CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**
AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES
Nº: **1030**
Complemento:
Bairro: **AEROPORTO**
Cidade: **FORTALEZA**
UF: **CE**
CEP: **60422700**
Telefone: **(85) 3101-1789**
Email: **gentil.maia@cagece.com.br**
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **15/03/2019**
Previsão de término: **15/05/2019**
Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
21 - ELABORAÇÃO 6 - PROJETO BÁSICO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> SANEAMENTO -> #1605 - REDE DE ÁGUA	11.514,95	m

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Melhoria na rede de água do Setor Castelão (bairros Passaré,Pq2 irmãos,Dias Macedo e outros) e implantação de distritos de medição e controle
Rede: DN50-1753,42m;DN75- 1221,97m;DN100-2205,35m;DN150-2012,16m;200-2050,39m;DN250-940,39m;DN300-1331,27m

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação especifica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 26 de março de 2019
Local data

LIDUINO DE ALBUQUERQUE MARQUES - CPF: 017.569.733-77

Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CNPJ: 07.040.108/0001-57

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 85,96** Registrada em: **22/03/2019** Valor pago: **R$ 85,96** Nosso Número: **8213181421**