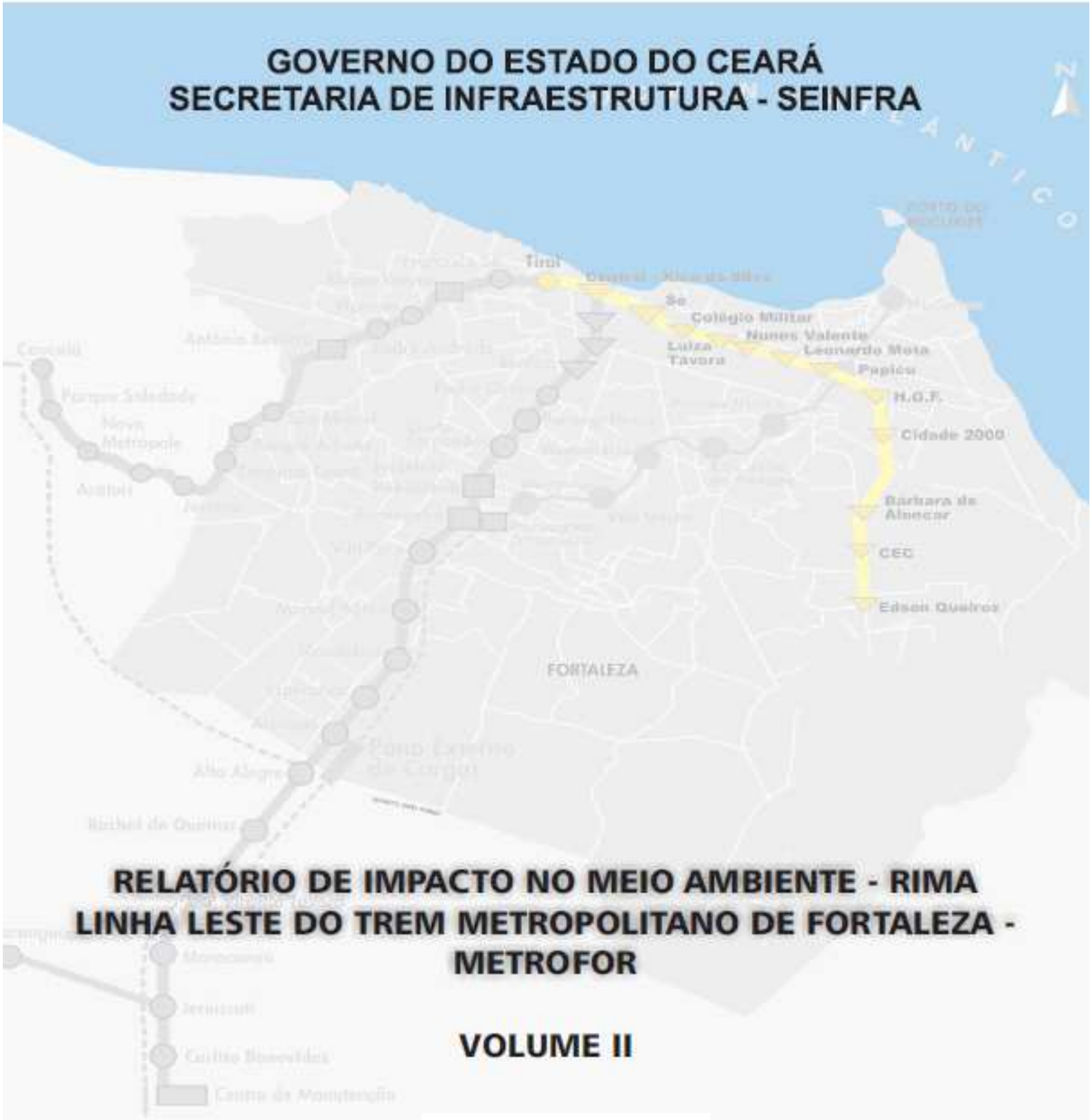
METRÔ DE FORTALEZA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Infraestrutura
Companhia Cearense de Transportes Metropolitanos - METROFOR

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA - SEINFRA



RELATÓRIO DE IMPACTO NO MEIO AMBIENTE - RIMA
LINHA LESTE DO TREM METROPOLITANO DE FORTALEZA - METROFOR

VOLUME II

Novembro 2011

GEOLÓGICA

MWH BRASIL

SUMÁRIO

1.0 – APRESENTAÇÃO 2
2.0 - O EMPREENDEDOR 7
3.0 – O EMPREENDIMENTO 10
3.1 - Localização e Acesso 13
3.2 – Áreas de Influências 17
3.3 – Antecedentes Históricos 21
3.4 – Justificativa 30
3.5 – Histórico da Negociação do Projeto 34
3.6 – Alternativas Tecnológicas e Locacionais 35
3.6.1 – Alternativas Modais 35
3.6.2 – Alternativas Locacionais 40
3.7 - Estrutura Urbana 52
3.8 – Relatório de Impacto no Trânsito 53
3.8.1 – Macroacessibilidade 54
3.8.2 – Microacessibilidade 54
3.9 – Estudo de Impacto da Vizinhança 55
3.10 – Descrição do Projeto 76
3.10.1 – Traçado e localização das Estações 77
3.10.2 – Métodos Construtivos Adotados 78
3.10.3 – Estações 84
3.10.3.1 – Estação Central Chico da Silva 87
3.10.3.2 – Estação Sé 89
3.10.3.3 – Estação Colégio Militar 90
3.10.3.4 – Estação Luiza Távora 92
3.10.3.5 – Estação Nunes Valente 93
3.10.3.6 – Estação Leonardo Mota 94
3.10.3.7 – Estação Papicu 94
3.10.3.8 – Estação HGF 97
3.10.3.9 – Estação Cidade 2000 98
3.10.3.10 – Estação Bárbara de Alencar 99

3.10.3.11 – Estação Centro de Eventos 101
3.10.3.12 – Estação Unifor 102
3.3.4 – Poços de Ventilação e Saídas de Emergência 103
3.5 – Desapropriações 106
3.6 – Característica do Canteiro e Pátio 134
3.7 – Usina de Concreto 137
3.8 – Áreas de Deposição de Resíduo Sólido 142
4.0 – ANÁLISE JURÍDICA E AMBIENTAL 155
4.1 – A Conformidade do Projeto com relação às normas de uso e ocupação do solo. 155
5.0 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 167
5.1 - Aspectos Geológicos 167
5.1.1 – Formação Barreiras 169
5.1.2 – Vulcânicas 170
5.1.3 – Arenito de Contato 171
5.1.4 – Paleodunas 171
5.1.5 – Dunas Móveis ou Recentes 173
5.1.6 - Aluviões 173
5.1.7 – Aspectos Gerais do Geossistema Litorâneo 176
5.1.8 – Geotécnica 176
5.1.9 - Geomorfologia da Área 186
5.2 – Climatologia 188
5.3 - Recursos Hídricos 194
5.3.1 – Superficiais 195
5.3.1.1 – Considerações sobre túnel urbano subaquáticos da Linha Leste 203
5.5 – Meio Biótico 209
5.5.1 – Ecossistemas 211
5.5.2 – Ambientes Ribeirinhos e Lacustres 212
5.5.3 –Manguezal 215
5.5.4 – Vegetação dos Campos Dunares 218
5.5.5 – Caracterização – Estações do Metrofor 218
5.6 – Meio Sócio-Econômico 239

5.6.1 – Área de Influência 242
5.6.2 – A Origem dos Bairros analisados 243
5.6.3 – Aspectos Demográficos 252
5.6.4 – Infra-Estrutura 257
5.6.4.1 – Saúde 257
5.6.4.2 – Educação 259
5.6.4.3 –Saneamento Básico 262
5.6.4.4 – Habitação 267
5.6.4.5 – Cultura 270
5.6.4.6 – Energia 273
5.6.4.7 – Comunicação 275
5.6.4.8 – Transporte 276
5.6.4.9 – Segurança Pública 278
5.6.4.10 – Aspectos Econômicos 280
5.6.4.11 – Emprego 282
5.6.4.12 – Renda 284
5.6.4.13 – Índice de Desenvolvimento Humano - IDH 286
5.7 – Estudo de Impacto sobre o Patrimônio Cultural concernente às obras e Implantação da Linha Leste do METROFOR 286
6.0 – ZONEAMENTO AMBIENTAL 334
6.1 – Metodologia 334
6.2 - Área de Preservação Permanente - APP 335
6.2.1 - Zona de Inundação 336
6.2.1.1 - Mangue 337
6.2.1.2 –Zona de Leito 338
6.2.1.3 - Faixa de Surgência 339
6.2.2 - Zona de Proteção 340
6.2.2.1 - Dunas 340
6.2.2.2 - Deflação Eólica 342
6.3 - Área de Conservação 343
6.3.1 - Zona de Transição 343

6.4 – Área de Uso e Ocupação do Solo 344
6.4.1 - Zona de Terrapleno 345
6.4.1.1 – Área de melhoramento Ambiental 345
6.4.2 - Zona de Tabuleiro 346
7.0 - MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS 350
8.0 - ANÁLISE DA MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS 359
8.1 – Análise da Matriz de Impactos Ambientais na Área de Influência Direta por Fases 359
8.2 – Análise da Interação entre os Meios e as Ações Impactantes na Área de Influência Direta. 384
8.3 – Impactos na Área de Influência Indireta (AII). 388
9.0 - MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL 393
9.1 – Considerações sobre os Agentes Insalubres 398
9.1.1 – Aspectos e Considerações referentes a Vibrações e Ruídos Secundários 399
9.2 – Plano de Controle e Recuperação da Drenagem 406
9.3 – Plano de Conservação dos Recursos Naturais 407
9.3.1 – Controle do Desmatamento 407
9.3.2 – Controle da Erosão 407
9.3.3 – Faixa de Preservação dos Recursos Hídricos 408
9.3.4 – Preservação da Paisagem e do Mobiliário Urbano 408
9.4 – Plano de Educação Ambiental 409
9.5 - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS 409
9.6 - Plano Ambiental de Construção - PAC 412
10.0 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA 414
10.1 – Cenário Ambiental sem o Empreendimento 414
10.2 – Cenário Ambiental Futuro com o Empreendimento 416
11.0 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 419
12.0 - GLOSSÁRIO 426
EQUIPE TÉCNICA 440
ANEXOS

APRESENTAÇÃO

1.0 – APRESENTAÇÃO

Este documento representa o Relatório de Impacto no Meio Ambiente – RIMA resultante dos estudos ambientais realizados na área do projeto da Linha Leste do Trem Metropolitano de Fortaleza, sob responsabilidade da Secretaria de Infra-Estrutura - SEINFRA, do Governo do Estado do Ceará. Tais estudos foram baseados no Termo de Referência Nº 374/2011 COPAM/NUCAM elaborado pela equipe de Licenciamento Ambiental da SEMACE, referente à implantação do empreendimento de acordo com as resoluções nºs 001/86, 009/87 e 237/97 do CONAMA.

Secretarias do Governo e outras entidades do setor público têm um importante papel na proteção ambiental, pois participam de grandes intervenções públicas que redundam em impactos ambientais significativos, podendo envolver, direta e/ou indiretamente, riscos e oportunidades ambientais. Essa responsabilidade se materializa através da elaboração de políticas governamentais voltadas para a preservação e conservação do meio ambiente e da implantação de instrumentos coercitivos em escala nacional e internacional, o que confere ao Poder Público o dever de exercer o papel de administrador do patrimônio ambiental e de controlador da conduta de seus usuários.

Este relatório apresenta uma síntese dos estudos ambientais referente às obras de grande porte e suas influências nos meios biótico, abiótico e antrópico, relacionando as interações obra e meio ambiente, bem como relacionando novas diretrizes que deverão ser abordadas em obras como a do Trem Metropolitano de Fortaleza, em sua Linha Leste. Neste, algumas informações mais detalhadas e/ou secundárias não foram repetidas visto que se encontram no EIA - Volume I dos estudos realizados e podem ser consultadas complementarmente.

O Projeto contempla a execução das obras da Linha Leste do novo sistema metroviário da área metropolitana de Fortaleza, que interligará o centro da cidade aos bairros da porção leste, principalmente Aldeota, Papicu, Cidade 2000, Salinas e Edson Queiroz. A Linha Leste compreende a implantação de 12.446,05 m de sistema metroviário, sendo 11.103,80 m de trecho subterrâneo, 562,25 m de trecho de transição e 800 m de trecho em superfície, estando projetada para complementar e integrar a rede de transporte público urbano da capital, atendendo com segurança, confiabilidade e regularidade os mais de 12 bairros por onde seu traçado se insere.

O traçado dessa linha, partindo da Estação Central Chico da Silva, segue no sentido Oeste-Leste até a Estação HGF (Hospital Geral de Fortaleza), de onde deriva no sentido sul, até a Estação Unifor.

Desde a Estação Central Chico da Silva, a linha segue pela área do Pátio da RFFSA, paralelamente à Linha Sul até encontrar com a Avenida Castro e Silva, seguindo por esta até as proximidades da Catedral de Fortaleza, onde se localiza a Estação Sé. Partindo da Estação Sé, o traçado deriva em direção ao eixo da Avenida Santos Dumont, até a Estação Colégio Militar. Implantadas ainda nesta avenida teremos, em seqüência, as estações Luiza Távora, Nunes Valente e Leonardo Mota. A partir deste ponto o traçado deriva ligeiramente a norte até encontrar o Terminal de Ônibus do Papicu, onde será implantada a Estação Papicu, integrada a este terminal e à futura Linha de Veículo leve sobre Trilhos - VLT do Ramal de Mucuripe.

Saindo da Estação Papicu o traçado retorna ao encontro da Avenida Santos Dumont onde, em sua perpendicular, será implantada a Estação HGF, próxima ao Hospital Geral de Fortaleza. A partir da Estação HGF, sempre no mesmo sentido sul situa-se a Estação Cidade 2000, no cruzamento da Rua Professor Otávio Lobo com a Avenida Padre Antonio Tomás, continuando pelo eixo da Avenida Sebastião de Abreu.

A Estação Bárbara de Alencar será implantada na esquina da Avenida Sebastião de Abreu com a Washington Soares e nesta última avenida serão implantadas ainda as Estações Centro de Eventos e Unifor. Tais vias metroviárias serão executadas por dois túneis singelos, com 6,50 metros de diâmetro interno.

O projeto da Linha Leste do METROFOR foi concebido tendo em vista o caos urbano do transporte público nesta região. Dimensionando para uma demanda projetada de 400.000 mil passageiros por dia no horizonte de 2020, levando em consideração a integração plena entre os modais metroferroviários e de ônibus urbano.

Em Fortaleza a linha metroviária sugerida também atravessa pequenos trechos com ecossistemas frágeis e de equilíbrio instável, contudo, devido principalmente a urbanização acelerada e não planejada, a degradação da vegetação, do solo e, em conseqüência, a aceleração dos processos erosivos nas bacias hidrográficas que atravessam, demonstram o grau de deterioração desses

ambientes e o desequilíbrio ecológico, com reflexos ambientais, econômicos e sociais que já afetam a qualidade de vida nessas áreas.

O presente documento tem por objetivo identificar as áreas afetadas pela implantação do Trem Metropolitano de Fortaleza – METROFOR em sua Linha Leste, bem como relatar suas causas e conseqüências analisadas de uma forma integrada, considerando as relações homem e natureza. Também demonstra a ecodinâmica das diversas unidades geoambientais que integram a linha metroviária, considerando suas potencialidades, limitações e vulnerabilidade.

Além dos dados e cartografia existentes, foram utilizados os resultados geológicos e geotécnicos das sondagens e demais investigações de campo, que com as demais constatações, resultaram na caracterização dos recursos naturais, possibilitando o conhecimento da dinâmica ambiental e o diagnóstico dos recursos naturais. Os aspectos antrópicos, incluindo arqueológicos, existentes na área de influência foram pesquisados e verificados, de forma a se constituírem o diagnóstico socioeconômico antes do início das obras e também consolidando o prognóstico das fases de implantação e operação do empreendimento.

Tais informações permitiram a elaboração do Zoneamento Ambiental aqui apresentado, onde são identificadas três unidades, com nove zonas distintas, sendo a Área de Preservação Permanente, com as Zonas de Inundação (Mangue, Leito e Faixa de Surgência) e Zona de Proteção (Dunas e Deflação Eólica), a Área de Conservação, composta pela Zona de Transição e a Área de Uso e Ocupação do Solo com a Zona de Terrapleno, Zona de Melhoramento Ambiental e Zona de Tabuleiro.

Este RIMA consiste num instrumento que demonstra a adequação do projeto ao meio, em sintonia com a Política Ambiental que prevê tais estudos para as atividades causadoras de modificações do meio ambiente, consolidando os requisitos do licenciamento ambiental ao tempo que oferece ao público envolvido uma versão clara e compacta dos estudos de impacto realizados. São esclarecidas e demonstradas, de forma simples e compreensível, as medidas mitigadoras necessárias ao estabelecimento de uma boa relação entre o projeto e o sistema ambiental existente, como também fornece informações a respeito dos efeitos benéficos e adversos gerados pela implantação e operação do empreendimento na região.

As ações previstas no projeto também foram avaliadas quanto aos impactos ambientais delas decorrentes e foram elaboradas as medidas mitigadoras e de controle ambiental necessárias, tendo em vista os impactos adversos ao meio na área de influência do empreendimento. Também visa orientar o empreendedor na construção da obra, ao tempo que avalia qualitativamente e quantitativamente todas as possíveis interações entre as várias etapas de construção e operação do empreendimento.

Os estudos ambientais realizados pela equipe técnica multidisciplinar da GEÓLOGICA - Assessoria, Projetos e Construções Ltda., compreendem três volumes distintos, sendo o Volume I para o EIA, o Volume II para o RIMA e o Volume III para o PBA – Plano Básico ambiental.

Além das importantes conclusões e recomendações contidas no texto a seguir, os estudos relatados oferecem os subsídios técnico-científicos necessários ao bom aproveitamento da área, mantendo sua qualidade ambiental e viabilizando o projeto nas suas fases de implantação e operação. Vale salientar o rigor demonstrado pela equipe técnica no cumprimento do Termo de Referência emitido pela SEMACE.

O EMPREENDEDOR

2.0 - O EMPREENDEDOR

O **Projeto da Linha Leste do Trem Metropolitano de Fortaleza - METROFOR**, que visa otimizar o Metrô existente e promover, de maneira sustentável, a melhoria e segurança do transporte metroviário na região, tem como órgão gestor a Secretaria da Infra-Estrutura- SEINFRA, do Governo do Estado do Ceará, que é responsável pelo empreendimento em pauta, apresentando os seguintes elementos identificadores:

Razão Social:	**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ** **Dr. Cid Ferreira Gomes** **Governador** **SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA – SEINFRA**
Representante Legal:	**Dr. Francisco Adail Carvalho Fontenele** **Secretário de Estado** **CPF nº. 230.278.003-53** **e-mail: cto@seinfra.ce.gov.br**
CNPJ nº:	**03.503.868/0001-00**
Constituição:	**Órgão Público Estadual**
Endereço:	**Av. General Afonso Albuquerque Lima S/N, Centro Administrativo Gov. Virgílio Távora, Edifício SEINFRA SRH - Cambeba - CEP: 60.830-120**
Telefone e Fax:	**(85)3216.3763 (85)3101.3723**
E-mail:	**www.seinfra.ce.gov.br**
Endereço da Obra:	**Da Estação Central Chico da Silva, a Linha Leste segue pela área do Pátio da RFFSA, paralelamente à Linha Sul até encontrar com a Avenida Castro e Silva, seguindo por esta até as proximidades da Catedral de Fortaleza, onde se localiza a Estação Sé. Partindo da Estação Sé, o traçado deriva em direção ao eixo da Avenida Santos**

Dumont, até a Estação Colégio Militar, continuando nesta avenida teremos, com as estações Luiza Távora, Nunes Valente e Leonardo Mota, e a partir deste ponto seu traçado deriva ligeiramente para norte até encontrar o Terminal de Ônibus do Papicu, onde será implantada a Estação Papicu, integrada a este terminal e a futura Linha de VLT do Ramal de Mucuripe. Saindo da Estação Papicu serão implantadas ainda as estações HGF (próxima ao Hospital Geral de Fortaleza) e Cidade 2000, prosseguindo pela Avenida Sebastião de Abreu até sua esquina com Avenida Washington Soares onde terá a Estação Bárbara de Alencar, prosseguindo nesta mesma avenida serão implantadas as Estações Centro de Eventos e Unifor.

Principais atribuições da SEINFRA: Implantar a infra-estrutura básica necessária ao desenvolvimento social, econômico, urbano e ambiental do Estado do Ceará.

Responsável pelo EIA:	**GEOLÓGICA, Assessoria Projetos e Construções Ltda.**
	Avenida 13 de Maio, nº 1096, S - 205, Fátima, Fortaleza/CE.
	Marcelo Pinheiro de Castro Rebello – Geólogo
	Fone: (85) 3257.1454
Termo de Referência SEMACE:	**374/2011**
Responsável pelo Projeto:	**MWH Brasil, Engenharia e Projetos Ltda.**
	Rua Doutor Bacelar nº 79, Vila Clementino, São Paulo/SP
Representante Legal:	**José Roberto Blanes**

O EMPREENDIMENTO

3.0 – O EMPREENDIMENTO

A mobilidade na Região Metropolitana de Fortaleza é garantida por quatro tipos de diferentes serviços de transporte público de passageiros, a saber: ônibus urbano, transporte alternativo, sistema de táxi e o sistema de moto táxi.

Fortaleza possui atualmente 570.916 veículos particulares para um total de 2.416.420 habitantes, perfazendo um total de 0,24 veículos por habitante na cidade. De acordo com dados da Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza – ETTUFOR, referentes à distribuição de viagens de passageiros por tipo de veículo, a porcentagem de passageiros que utilizam serviços de ônibus está na ordem de 65%, enquanto que ao redor de 30% utilizam o veículo privado. Apenas o 2% se desloca mediante a ferrovia na cidade, o que indica o mínimo peso deste modo de transporte no sistema geral da cidade.

Em se tratando de transporte coletivo na cidade, a quantidade de passageiros transportados por ônibus, de acordo com dados da ETTUFOR, é de aproximadamente 1.100.000 passageiros transportados por dia no Sistema Integrado de Transporte de Fortaleza, incluindo os terminais abertos e fechados.

O transporte coletivo por ônibus urbano de Fortaleza funciona por meio de um total de 223 linhas que abrangem toda a cidade e que são operadas por uma frota de 1.677 veículos tipo convencional, variando de mês para mês, em função da flutuação esperada do número de passageiros. Atualmente uma idade média de 3,5 anos, segundos dados da ETTUFOR. Com relação à capacidade total do transporte utilizado, esta é de aproximadamente 25.000.000 de passageiros transportados/mês, representando 80% da capacidade total.

Dessa forma a frota de veículos utilizados no Sistema de Transporte Público de Fortaleza é caracterizada conforme informações a seguir.

Convencional	Composto por 223 linhas, operado por 1.677 veículos.
Especial (Top Bus)	Duas linhas, com 18 veículos.
Complementar	16 linhas, operado por 320 veículos.

Tipos de veículos usados no Sistema de Transporte Público de Passageiros.

Classe 1 = Micro ônibus	215 veículos
Classe 2 = Midi	21 veículos
Classe 3 = Leve	666 veículos
Classe 4 = Semi-leve	878 veículos
Classe 5 = Especial	
Número total da frota cadastrada =	1780 veículos

Fonte: ETTUFOR.

O Sistema de Transporte Público de Fortaleza tem um total de 07 (sete) terminais fechados de ônibus, sendo eles: Terminal Antônio Bezerra; Terminal Conjunto Ceará; Terminal Lagoa; Terminal Messejana; Terminal Papicu e Terminal Parangaba; que inseridos num sistema integrado de transporte coletivo, proporcionam ao usuário a opção de deslocamento através da integração física e tarifária de Terminais de Integração. Nesse sistema é realizado um total de 19.663 viagens por dia, transportando um volume médio de 1.285.276 passageiros/dia em linhas regulares.

Essa integração possibilita a acessibilidade a vários pontos da cidade com o pagamento de uma tarifa única. A rede de linhas do Sistema Integrado de Transporte de Fortaleza - SIT-FOR baseia-se no sistema tronco-alimentado, com dois tipos de linhas: as que fazem a integração bairro-terminal e linhas que integram o terminal ao Centro da cidade ou ainda a outro terminal.

O sistema de transporte coletivo por ônibus do município de Fortaleza encontra-se dividido em dois subsistemas: o SIT-FOR e o sistema Seletivo. O SIT-FOR é o Sistema Integrado de Transportes de Fortaleza que compreende o transporte por ônibus com integração física, tarifária e temporal que possibilita a acessibilidade a vários pontos da cidade com o pagamento de uma única tarifa. O sistema Seletivo é composto por linhas de veículos de pequena capacidade voltadas para o atendimento basicamente turístico.

O SIT-FOR é um sistema tronco alimentador, de tarifa única, com integração física em sete terminais de grande porte (Antônio Bezerra, Papicu, Parangaba, Messejana, Conjunto Ceará, Lagoa

e Siqueira) e 02 terminais abertos não integrados (Praça da Estação e Praça Coração de Jesus). Linhas "corujões" regulares, atualmente 22, operam a partir das 00h.

O transporte sobre trilhos da área metropolitana de Fortaleza é administrado pela Companhia Cearense de Transportes Metropolitanos - METROFOR, órgão de competência do Governo Estadual, e é atualmente composto por um sistema ferroviário de passageiros que possui duas linhas troncais integradas entre si, de atuação na Região Metropolitana de Fortaleza: a Linha Sul operando entre os municípios de Pacatuba e Fortaleza, e a Linha Oeste que liga o centro do município de Caucaia ao centro de Fortaleza.

O sistema ferroviário de Fortaleza atua com composições de 05 carros de passageiros movidos por motor de tração a diesel, ofertados no período operacional de 04h50min às 21h16min. A duração das viagens ferroviárias na Linha Sul é de 60 minutos e na Linha Oeste é de 45 minutos.

Os principais indicadores de confiabilidade do sistema ferroviário atual são baseados na regularidade, ou seja, na relação entre o total de viagens realizadas e o total de viagens programadas no período considerado que obteve um alcance de 99,7% na média de janeiro a setembro/08 e na pontualidade, que se trata da relação entre o total de viagens no horário e o total de viagens realizadas no período considerado, que alcançou uma média de 97,0% entre janeiro a setembro/08.

A quantidade média de passageiros transportados por dia útil nas Linhas Sul e Oeste é de 22.459 passageiros/dia, para o mês de setembro/08, num intervalo médio entre trens de 30 minutos na Linha Sul e de 55 minutos na Linha Oeste em horários de pico. Já a média de passageiros transportados mensalmente por km de linha existente é de 12.000 passageiros/km na Linha Sul e de 10.928 passageiros/km na Linha Oeste, dados referente ao mês de agosto de 2008.

Com relação a veículos para prestação de serviços, como táxi, a cidade possui uma frota de 4.072 veículos, com idade média dos táxis de 4,89 anos, conforme dados da Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza - ETTUFOR para o ano de 2008.

A Região Metropolitana de Fortaleza conta ainda com o serviço de transporte realizado por motocicletas, denominado mototáxi e uma oferta de transporte alternativo com vans. Esse modelo de transporte disponibiliza uma frota de 2.192 veículos circulando regularmente por toda a região,

que corresponde a 38% de toda a frota existente para o transporte coletivo nos quatro tipos de serviços disponíveis na RMF.

3.1 - Localização e Acesso

No que concerne à sua administração Fortaleza está dividida em seis regiões administrativas geridas pelas Secretarias Executivas Regionais. A Linha Leste do Projeto METROFOR está localizada em uma área abrangida pelas Regionais II e VI.

Numa análise local, percebe-se que, a população de Fortaleza mostrou um crescimento considerável, principalmente na Regional II, onde se projeta parte da Linha Leste, onde a mudança demográfica da cidade foi mais acentuada. Esse fenômeno se destaca mais na Regional II que nas outras regiões da cidade, visto que há uma variação populacional de quase 54%, conseqüência do crescimento da oferta de comércio e serviços nessa região, corroborando para instalação de equipamentos urbanos na área correspondente a Regional II.

A área do estudo inclui parte dos bairros do Centro, Aldeota, Varjota, Papicu, Cidade 2000, Cocó, Salinas e Guararapes, na cidade de Fortaleza/CE, engloba parte da Secretaria Regional II e da Secretaria Regional IV, a rede viária da cidade de Fortaleza direciona os seus principais eixos de tráfego para essa região, principalmente devido à oferta de serviços e comércio.

A Linha Leste do METROFOR compreende a implantação de 12.446,05 metros de sistema metroviário, sendo 11.103,80 metros de trecho subterrâneo, 562,25 metros de trecho de transição e 800 metros de trecho em superfície.

O traçado da linha, partindo da Estação Central Chico da Silva, segue no sentido Oeste-Leste até a Estação HGF (Hospital Geral de Fortaleza), a partir da qual deriva no sentido sul, até a Estação Unifor. Da Estação Central Chico da Silva, a linha segue pela área do Pátio da RFFSA, paralelamente à Linha Sul até encontrar com a Avenida Castro e Silva, seguindo por esta até as proximidades da Catedral de Fortaleza, onde se localiza a Estação Sé.

Partindo da Estação Sé, o traçado deriva em direção ao eixo da Avenida Santos Dumont, até a Estação Colégio Militar. Implantadas ainda nesta avenida teremos, em seqüência, as estações Luiza Távora, Nunes Valente e Leonardo Mota.

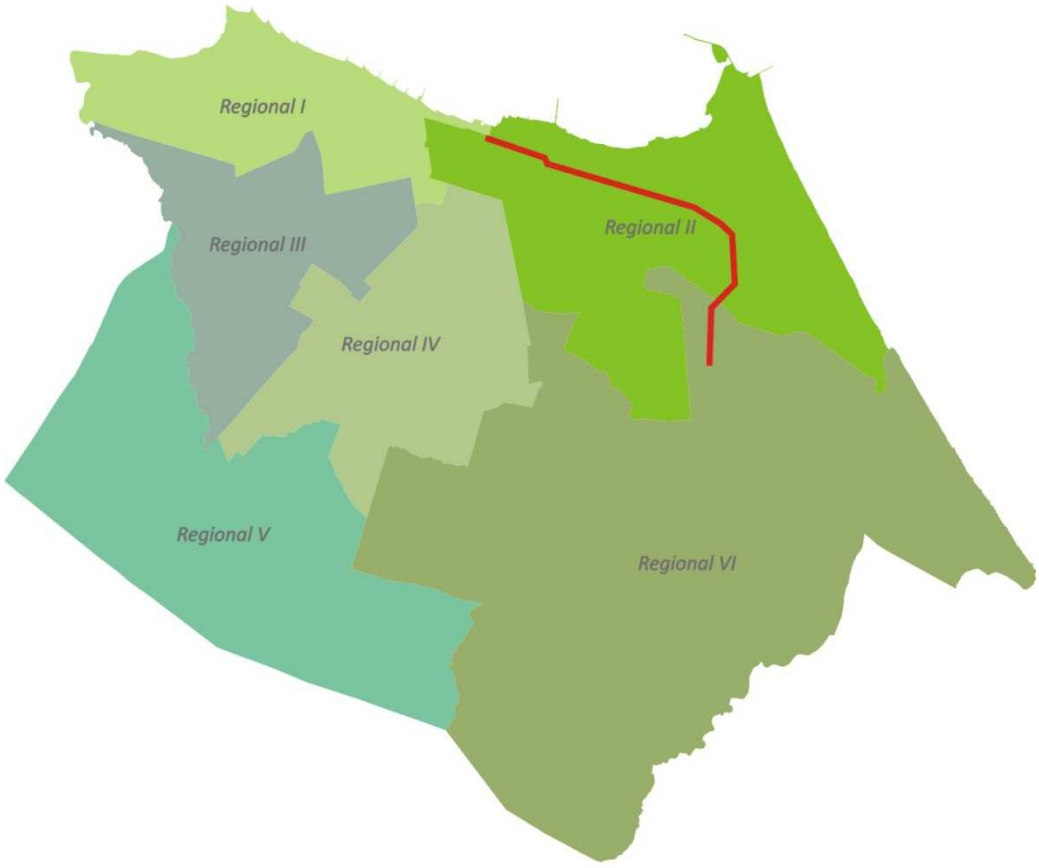


Figura 1: Mapa de Fortaleza por Regiões Administrativas.

A partir deste ponto o traçado deriva ligeiramente a norte até encontrar o Terminal de Ônibus do Papicu, onde será implantada a Estação Papicu, integrada a este terminal e à futura Linha de VLT do Ramal de Mucuripe. Saindo da Estação Papicu serão implantadas ainda as Estações HGF, próxima ao Hospital Geral de Fortaleza e Cidade 2000, no bairro de mesmo nome. Prosseguindo em seu trecho subterrâneo pelo eixo da Avenida Sebastião de Abreu até a Estação Bárbara de Alencar,que será implantada na esquina das Avenidas Sebastião de Abreu com Washington Soares, nessa mesma avenida serão implantadas as Estações Centro de Eventos e Unifor (ver Figura 2 – Mapa de Localização da Área). As vias serão executadas por dois túneis singelos, com 6,50 metros de diâmetro interno.



Figura 2: Mapa de Localização da área estudada (linha Leste do METROFOR em amarelo) in: Google Earth, 2011.

A SEINFRA, órgão gestor do projeto do metrô, teve sua estrutura remodelada, permanecendo somente com as competências referentes às áreas de Energia, Comunicações, Transportes e Obras.

As atribuições de Habitação e Políticas Urbanas, que anteriormente eram de responsabilidade da SEINFRA, passaram a integrar o quadro de competências da Secretaria das Cidades, criada especificamente para fomentar o "Desenvolvimento Local e Regional".

Hoje têm como competência somente as áreas de Transportes, Obras, Energia e Comunicações definidas pela Reforma Administrativa do Governo atual, através da Lei 13.875, de 7 de fevereiro de 2007, alterada em 09 de novembro de 2007, pela Lei 14.005.

SECRETARIA EXECUTIVA REGIONAL II

BAIRROS	POPULAÇÃO	ÁREA (ha)
CENTRO	32.148	545,6
PRAIA DE IRACEMA	3.365	35,0
MEIRELES	25.021	251,8
ALDEOTA	34.472	393,7
MUCURIPE	10.783	61,8
VARJOTA	8.365	63,7
CAIS DO PORTO	27.059	246,8
VICENTE PINZON	27.702	276,9
PAPICU	18.985	342,5
PRAIA DO FUTURO I	1.810	160,6
JOAQUIM TÁVORA	26.370	199,4
DIONÍSIO TORRES	15.827	179,3
S. J. TAUAPE	30.785	245,6
SALINAS	1.980	274,3
GUARARAPES	1.324	73,7
ENG. LUCIANO CAVALCANTE	8.464	400,6
COCÓ	9.946	336,9
CIDADE 2.000	8.969	53,1
DUNAS	509	468,1
PRAIA DO FUTURO II	2.891	324,4

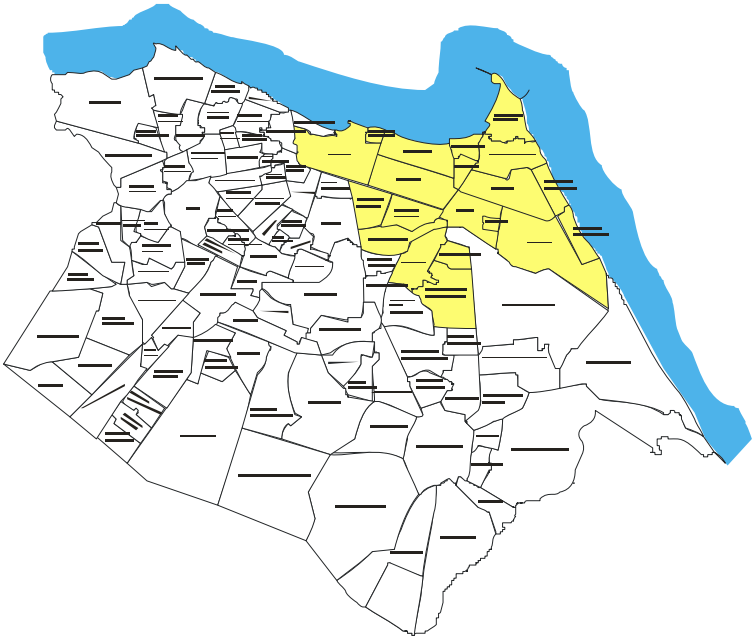


Figura 3: Localização da Região de competência da Secretaria Executiva Regional – SER II.

SECRETARIA EXECUTIVA REGIONAL VI

BAIRROS	POPULAÇÃO	ÁREA (ha)
SABIAGUABA	652	1.343,2
LAGOA REDONDA	9.127	1.822,2
SAPIRANGA/COITÉ	9.615	395,0
ALAGADIÇO NOVO	6.383	314,3
CAMBEBA	4.544	251,8
MATA GALINHA	3.252	50,6
CASTELÃO	2.968	178,1
CURIÓ	2.870	92,5
COAÇU	1.822	167,5
MESSEJANA	41.881	670,0
PAUPINA	12.321	837,5
PEDRAS	166	311,8
ANCURI	13.079	573,1
DIAS MACEDO	9.313	255,0
BARROSO	14.985	368,7
ALTO DA BALANÇA	15.440	85,0
JANGURUSSU	27.905	1.558,2
PASSARÉ	13.715	746,8
PARQUE DOIS IRMÃOS	12.353	450,0
EDSON QUEIROZ	23.262	1.601,1
JARDIM DAS OLIVEIRAS	23.772	268,1
PARQUE MANIBURA	4.297	118,8
CIDADE DOS FUNCIONÁRIOS	14.708	330,8
CAJAZEIRAS	6.550	331,2
PARQUE IRACEMA	3.270	143,1
AEROLÂNDIA	12095	68,1
GUAJERÚ	4064	97,5

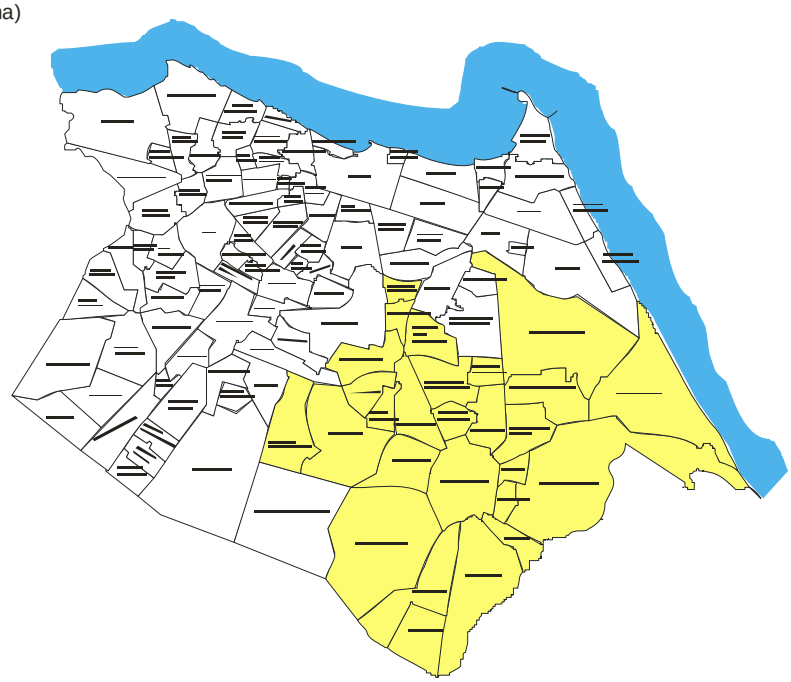


Figura 4: Localização geográfica da SER VI.

3.2 – Áreas de Influências

No Estudo de Impacto Ambiental - EIA, a definição das áreas de Influencia direta e indireta tem como objetivo a determinação dos possíveis impactos ambientais nessas áreas, que podem ser benéficos ou adversos, decorrentes das obras de implantação da Linha Leste do Trem Metropolitano de Fortaleza - METROFOR. A mesma definição é requerida pela legislação ambiental pertinente, que orienta este Estudo Ambiental.

É necessário que as obras pretendidas, com a linha Leste do METROFOR, acompanhem as evoluções tecnológicas, de materiais construtivos, de conceito arquitetônico e de estruturas organizacionais do trabalho, bem como os movimentos dentro da malha urbana, para que possam atender da melhor forma seus usuários.

Para o Projeto da Linha Leste do Trem Metropolitano de Fortaleza - METROFOR, foi definida a área que engloba o empreendimento como Área de Influência Direta – AID, formada por todos os bairros onde é proposto o traçado da Linha Leste.

O Bairro Centro inicia na confluência da Av. Filomeno Gomes com a Rua Aprendizes Marinheiros, segue por essa rua e depois pela Rua Senador Jaguaribe, no sentido leste, até encontrar a Rua Barão do Rio Branco, segue por essa rua, no sentido norte, até encontrar a Linha do Litoral, segue por essa linha, no sentido leste, até encontrar a Ponte dos Ingleses e Rua do Viaduto Moreira da Rocha, segue por essa rua, no sentido sul, até encontrar a Rua dos Tabajaras, segue por essa rua, no sentido leste, até encontrar a Av. Almirante Tamandaré, segue por essa avenida, no sentido sul, até encontrar a Av. Almirante Barroso, segue por essa avenida, no sentido leste, até encontrar a Rua Almirante Jaceguai, segue por essa rua, no sentido sul, até encontrar a Av. Monsenhor Tabosa, segue por essa avenida, no sentido leste, até encontrar a Rua João Cordeiro, segue por essa rua, no sentido sul, até encontrar a Rua Padre Valdevino, segue por essa rua e depois pela Rua Antonio Pompeu, no sentido oeste, até encontrar a Rua Rubia Sampaio, segue por essa rua, no sentido norte, até encontrar a Av. Bezerra de Menezes, segue por essa avenida, no sentido leste, até encontrar a Av. Pe. Ibiapina, segue por essa avenida, no sentido norte, até encontrar a Rua Carneiro da Cunha, segue por essa rua, no sentido oeste, até encontrar a Av. Filomeno Gomes, segue por essa avenida, no sentido norte, até o ponto inicial.

O Bairro da Aldeota se origina na confluência da Rua João Cordeiro com a Rua Pereira Figueiras, segue por essa rua, no sentido leste, até encontrar a Rua Tiburcio Cavalcante, segue por essa rua, no sentido norte, até encontrar a Av. Dom Luís, segue por avenida, no sentido leste, até encontrar a Praça Portugal, contorna a praça no sentido horário e continua pela Av. Dom Luís, e depois pela Rua Julio Abreu, no sentido leste, até encontrar a Rua Frei Mansueto, segue por essa rua, no sentido sul, até encontrar a Av. Santos Dumont, segue por essa avenida, no sentido leste, até encontrar a Via Férrea Parangaba / Mucuripe, segue por essa via férrea, no sentido sul, até a confluência com a Rua Beni Carvalho, segue por essa rua e depois pela Rua Pe. Valdevino, no sentido oeste, até encontrar a Rua João Cordeiro, segue por essa rua, no sentido norte, até o ponto inicial.

O Bairro Cocó inicia na confluência da Via Férrea Parangaba-Mucuripe com a Av. Santos Dumont, segue por essa avenida, no sentido leste, até encontrar a Rua Manuel Queiroz, segue por essa rua, no sentido sul, até encontrar a Av. Cel Nogueira Paes, segue por essa avenida, no sentido oeste, até encontrar a Alameda dos Flamboyants, segue por essa avenida, no sentido sul, até encontrar a Alameda das Adenanteras, segue por essa avenida, no sentido leste, até encontrar a Alameda das Castanholeiras, segue pelo prolongamento desta avenida, no sentido sul, até encontrar o Rio Cocó, segue por esse rio, no sentido oeste, até encontrar a Av. Eng. Santana Junior, segue por essa avenida, no sentido norte, até encontrar a Rua Prof. Francisco Gonçalves, segue por essa rua, no sentido oeste, até encontrar Via Férrea Parangaba-Mucuripe, segue por essa via férrea, no sentido norte, até o ponto inicial.

A Cidade 2000 inicia na confluência da Avenida dos Flamboyants com a Av. Cel. Nogueira Paes, segue por essa avenida, no sentido leste, até encontrar a Avenida das Castanholeiras, segue por essa avenida, no sentido sul, até encontrar a Al. Das Adenanteras, segue por essa alameda, no sentido oeste, até encontrar a Avenida dos Flamboyants, segue por essa avenida, no sentido norte, até o ponto inicial.

O Bairro denominado Guararapes inicia na confluência da Av. Rogaciano Leite com a Av. Washington Soares, segue por essa avenida, no sentido leste e depois no sentido sul, até encontrar a Av. Des. Manoel Sales, segue por essa avenida, no sentido oeste, até encontrar a Av. Cel Miguel Dias, segue por essa avenida, no sentido sul, até encontrar a Rua Gontran Giffoni, segue por essa

rua, no sentido oeste, até encontrar a Av. Rogaciano Leite, segue por essa avenida, no sentido norte, até o ponto inicial.

O Bairro Papicu inicia na confluência da Via Férrea Parangaba / Mucuripe com a Av. Alberto Sá, segue por essa avenida, no sentido leste, até encontrar a Av. Eng. Luiz Vieira, segue por essa avenida, no sentido norte, até encontrar a Rua Hermínia Benevides, segue por essa rua, no sentido leste, até encontrar a Av. Trajano de Medeiros, segue por essa avenida, no sentido sul, até encontrar a Av. Santos Dumont, segue por essa avenida, no sentido oeste, até encontrar a Via Férrea Parangaba / Mucuripe, segue por essa via férrea, no sentido norte, até o ponto inicial.

O Bairro Edson Queiroz inicia na confluência da Av. Eng. Santana Junior com o Rio Cocó, segue por esse rio, no sentido leste, até encontrar a Linha do Litoral, segue por essa linha do litoral, no sentido sul, até encontrar o prolongamento da Rua Manuel de Castro, segue por esse prolongamento e depois por essa rua, no sentido oeste, até encontrar a Av. Sabiaguaba, segue por essa avenida, no sentido sul, até encontrar a Rua Antonio Nogueira, segue por essa rua, no sentido norte, até encontrar a Rua 12, segue por essa rua, no sentido oeste, até encontrar a Rua 2, segue por essa rua, no sentido norte, até encontrar a Rua 13, segue por essa rua, no sentido oeste, até encontrar a Av. Dr. Correia Lima, segue por essa rua, no sentido norte, até encontrar a Av. Edilson Brasil Soares, segue por essa avenida, no sentido oeste, até encontrar a Av. Washington Soares, segue por essa avenida no sentido norte e depois oeste, até encontrar a Av. Eng. Santana Junior, segue por essa avenida, no sentido norte, até o ponto inicial.

As alterações ambientais ou impactos gerados por um empreendimento têm incidências espaciais diferenciadas. A definição de uma área de influência objetiva delimitar um âmbito para o diagnóstico ambiental no qual esteja contida a incidência dos impactos potenciais, possibilitando a compreensão dos processos, a identificação e avaliação das alterações a serem geradas pelo empreendimento e a posterior definição dos espaços de atuação de medidas mitigadoras.

No caso de uma linha de metrô ou mesmo de um sistema de transporte coletivo, há uma diferenciação bastante clara entre os limites espaciais de incidência das alterações geradas pela implantação do empreendimento, que afetam áreas mais restritas, e daquelas causadas pela operação do sistema, que podem atingir áreas muito mais significativas.

A área de influência ou base física em que as alterações geradas pela Linha Leste do metrô incidirão, foi definida segundo três delimitações:

- Área Diretamente Afetada – ADA é aquela onde incidirão alterações originadas diretamente pelo empreendimento, nas fases de planejamento, implantação e operação e onde as condições ambientais atuais deverão ser alteradas de forma significativa em seus elementos dos meios físico e sócio-econômicos.

Essa área é constituída pela área do empreendimento, propriamente dita acrescida de faixa lateral, onde incidem alterações decorrentes das ações de implantação do empreendimento (as quais, embora restritas, tem efeitos que se dispersam alem dela).

- Área de Influência Direta – AID é aquela onde incidirão alterações causadas pelo empreendimento, essencialmente na fase de operação, onde as condições ambientais atuais deverão ser alteradas, predominantemente e em primeira ordem, em seus aspectos sócio-econômicos.

É constituída pelas regiões que serão afetadas diretamente pela alteração dos sistemas de transporte, via metrô ou integração.

A área de Influência Indireta – AII é aquela onde incidirão alterações originadas diretamente pelo empreendimento, essencialmente na fase de operação, e onde as condições ambientais atuais deverão ser alteradas, de forma difusa e com características menos previsíveis, em seus aspectos sócio-econômicos. Será considerada a área formada pelos limites do município de Fortaleza.

Esse critério foi adotado, pois se considerou o projeto como instrumento de operacionalização dos usuários, que promove a integração desta área e com os bairros acima citados e principalmente com toda a cidade de Fortaleza que utiliza este espaço urbano para o lazer.

Conforme pode ser observado pela Figura 5 é demonstrado através de cores às áreas de influência correspondentes pela obra do Trem Metropolitano de Fortaleza – METROFOR, Linha Sul.



ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

Figura 5: Áreas de Influência do Empreendimento.

3.3 – Antecedentes Históricos

No mundo a utilização dos metrôs tem sido a solução mais eficiente para os problemas e demandas de transporte de massa nas grandes cidades e metrópoles, pois o aumento da capacidade no transporte, a redução da poluição ambiental, do congestionamento das vias urbanas e dos acidentes de trânsito, torna a vida da população mais fácil.

No Brasil, e em especial na região metropolitana de Fortaleza, a década de oitenta foi representada pelo imenso êxodo da população do sertão para as metrópoles, elevando as taxas de crescimento populacional, devido principalmente às contínuas secas. Houve então a necessidade de uma política de implantação de grandes conjuntos habitacionais que foram localizados nas periferias das principais cidades brasileiras, devido à falta de espaço geográfico nestas cidades, acarretando um importante incremento da demanda por transporte público uma vez que os pólos de atração de viagens por motivo de emprego, educação, saúde e lazer tornaram-se mais distantes. Na RMF(região Metropolitana de Fortaleza), grande partes dessas unidades habitacionais foram instaladas ao longo dos eixos ferroviários existentes, onde se concentra, cerca de 2/3 da demanda por transporte público de passageiros.

O projeto METROFOR (Trem Metropolitano de Fortaleza), cujos estudos e planos iniciais foram desenvolvidos na década de 80, buscou implantar um eficiente sistema integrado de transporte de massa, através da modernização por etapas, do sistema ferroviário de transporte de passageiros existente, integrado com os demais meios de transporte atualmente em operação e em consonância com os Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano dos municípios de Fortaleza, Caucaia, Maracanaú, Maranguape, Itaitinga e Guaiúba, situados na área de influência dos corredores ferroviários.

O METROFOR será um metrô de superfície com 20 km de extensão, sendo 3,8 km subterrâneos e 2,2 km de elevado, sendo o restante do trecho em superfície, implantado em três estágios. O novo sistema promoverá a modernização do transporte coletivo da Região Metropolitana de Fortaleza. O sistema atenderá aos municípios de Fortaleza, Caucaia, Maracanaú, Maranguape e Pacatuba, e com sua implantação total, chegará a 485 mil o número de passageiros transportados diariamente.

O processo de metropolização sofrido por Fortaleza tem provocado esgarçamento da malha viária e expansão do modo de vida urbano. São loteamentos, indústrias, conjuntos habitacionais, centros e corredores comerciais, shoppings, que demandam um maior investimento em infraestrutura e equipamentos urbanos (SILVA, 2006). Conforme relatório do estudo de viabilidade do Ramal Parangaba-Mucuripe, o Governo do Estado do Ceará vem empenhando grandes esforços na melhora das condições do transporte público coletivo, buscando complementar o sistema de transporte com investimentos no transporte ferroviário urbano.

Assim justifica-se a fundamental importância a conexão ferroviária de 16 km entre a estação Parangaba e o porto de Mucuripe, com a instalação de Veículo Leve sobre Trilhos, que abrange uma ampla área de influência urbana de Fortaleza, e que está atualmente implementada na faixa da atual via de transportes de cargas, ser incorporada ao atual sistema de transportes urbanos coletivo de passageiros de Fortaleza. Com um potencial de demanda importante significaria uma melhora estrutural no sistema de transporte coletivo da cidade e decorreria em benefício geral das condições sociais e econômicas dos cidadãos.

O Governo do Estado vem colocando em prática grandes esforços para sediar jogos da Copa 2014 no Ceará. Atualmente grandes estudos e planos vem sendo realizados com esse intuito. No que tange à infraestrutura de transportes, a implantação do Ramal Parangaba-Mucuripe e do Ramal Aeroporto-Castelão, ambos operando com VLT's oriundos da Remodelação da Linha Oeste.

Projeto Executivo do 1º Estágio- Linha Sul:

No primeiro estágio, em implantação ao longo da Linha Ferroviária Tronco Sul (LTS), na área metropolitana de Fortaleza, mais precisamente entre a Estação João Felipe situada no centro histórico de Fortaleza e a Estação de Vila das Flores, no município de Maracanaú. Neste trecho, estão previstas obras de duplicação da via, separação entre os sistemas de passageiro e carga, construção e reforma de 18 estações, sendo 4 subterrâneas, oficinas, centro administrativo e centro de manutenção.

Serão implantados 24 km de via dupla para transporte de passageiros, sendo 3,9 km subterrâneos, correspondentes ao percurso entre a estação João Felipe, no centro de Fortaleza, e a Av. Padre Cícero, no bairro de Porangabussu, e 2,2 Km de via elevada entre Couto Fernandes e Vila Pery.

O primeiro estágio do METROFOR o intervalo entre trens por sentido será de seis minutos entre as estações João Felipe e Conjunto Esperança e de doze minutos entre Conjunto Esperança e Vila das Flores, o que permitirá atender a uma demanda de 350 mil passageiros/dia.

Esse estágio contempla ainda a construção de uma linha de carga singela, para o transporte de carga, independente da via dupla do trem Metropolitano, com 16 km de extensão, que interligará o Ramal Ferroviário de Mucuripe à Linha Tronco Sul (LTS) entre Parangaba e Vila das Flores, além de uma Linha de Carga Variante Singela com 17 km de extensão, que interliga, a partir de Caucaia, a atual Linha Tronco Norte (LTN) à Linha de Carga do Tronco Sul, através de traçado

independente, com objetivo de desviar o tráfego de trens de carga da área central de Fortaleza, obra esta totalmente executada e com início de operação ocorrido a partir de dezembro de 2002.

O Programa de Aceleração do Crescimento – PAC pelo Governo Federal contempla dentre os projetos prioritários de investimentos em infra-estrutura quatro sistemas de transporte de passageiros sobre trilhos, estando incluso, entre eles, o sistema de Fortaleza. A inclusão do Sistema de Fortaleza no PAC, além da segurança do não contingenciamento dos recursos programados, possibilitará, principalmente, o aporte significativo e suficiente de recursos para a conclusão do projeto até 2010.



Foto 1: Vista do Elevado da Parangaba.

O cenário atual utilizando os recursos previstos no PAC prevê a entrega para operação metroviária no trecho entre as Estações Vila das Flores e João Felipe com 10 TUE's em dezembro de 2010.

Para a continuidade da obras do Projeto METROFOR 1º Estágio – Linha Sul no trecho compreendido entre as Estações Couto Fernandes e João Felipe faz-se necessário a paralisação do Trem Diesel, visando o cumprimento da meta estabelecida para dezembro 2010. A paralisação foi iniciada a partir de maio de 2009.

Conforme relatório de gerenciamento da Linha Sul, as obras civis já apresentam execução no Centro de Manutenção, localizado em Pacatuba, com obras de montagem das estruturas metálicas das coberturas dos edifícios praticamente concluídas, tendo sido iniciados os serviços de acabamentos. A infra e superestrutura das vias internas do Centro de Manutenção encontram-se executadas parcialmente.



Foto 2: Vista da Estação subterrânea do Benfica.

O trecho de via de 10,2 km de extensão entre a Estação Vila das Flores e a Estação Conjunto Esperança, apresenta obras de infraestrutura e superestrutura ferroviária parcialmente executadas em toda a sua extensão. Este trecho apresenta as obras de estruturas da Ponte Ferroviária sobre o Rio Timbó, Viadutos Ferroviários Waldemar de Lima e da Av. do Contorno, Viadutos Rodoviários da Rua Antônio Justa, Rua Oriente, da Avenida do Contorno e a Passagem Inferior da Linha de Carga sob a Linha Sul, concluídas.

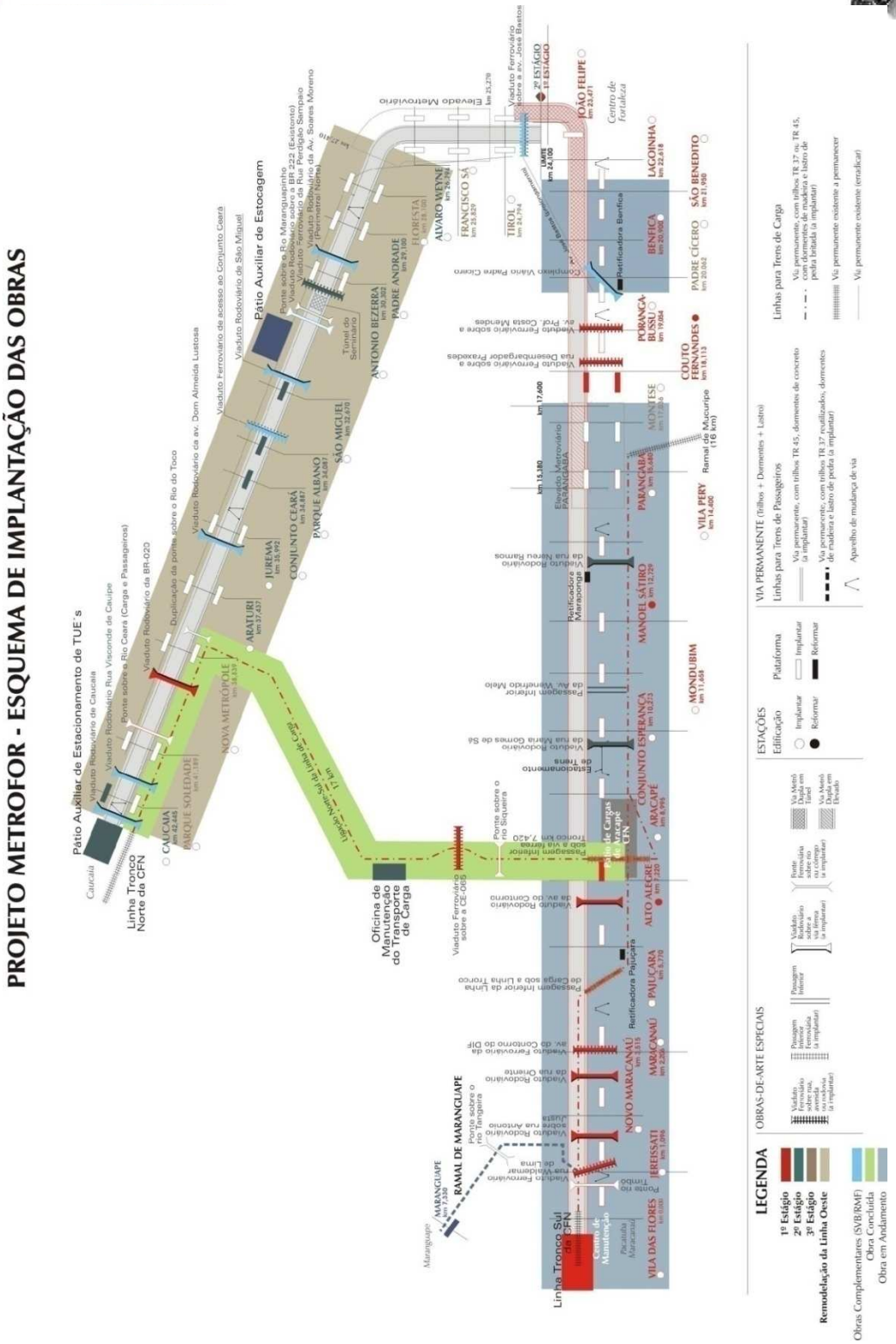


Figura 6: esquema de implantação das obras do METROFOR.

O trecho entre a Estação Conjunto Esperança e Estação Parangaba (até o início do Elevado), apresenta obras de drenagem, relocação da via existente, muro de arrimo, Estações definitivas

Conjunto Esperança e Manoel Sátiro e os Viadutos da Av. Maria Gomes de Sá e Nereu Ramos em execução. Continuidade das obras da Passagem Inferior Wenefrido Melo. No trecho em superfície após o Elevado entre a Estação Montese e Estação Couto Fernandes foi executado a relocação da via ferroviária.

No trecho em Elevado de 3,2 km de extensão entre a Estação Vila Pery e Couto Fernandes, apresentam obras de relocação da via existente, infra e meso estrutura concluídas e superestrutura executados parcialmente em toda a sua extensão.

O trecho em subterrâneo de 3,9 km, que está sendo implantado ao longo do eixo formado pelas Avenidas Carapinima e Tristão Gonçalves apresenta obras em 2,8 km, entre o Viaduto ferroviário da Rua Padre Cícero e a Rua Castro e Silva, na região central de Fortaleza. A Estação Benfica e a Estação São Benedito apresentam um quadro de estruturas já concluídas, restando praticamente à execução das instalações, vedações e acabamentos.

O desempenho atual das obras do primeiro estágio do projeto METROFOR – Linha Sul, com o trecho em superfície, do Centro de Manutenção à estação Vila Pery com avanço físico de 66,1%; o trecho em Elevado com o trecho entre a Estação Vila Pery à Estação Parangaba; Estação Parangaba; Estação Parangaba à Estação Montese e trecho entre a Estação Montese à Estação Couto Fernandes com avanço de 78,9%; e o trecho em subterrâneo apresenta uma evolução física executada de 67,5%.

Dessa forma, está configurando-se de forma definitiva o processo para a inserção no tecido urbano da Região Metropolitana de Fortaleza do metrô - transporte sobre trilhos de alta capacidade, confiabilidade, rapidez e conforto - que além de suas vantagens peculiares do ponto de vista técnico - traz também a oportunidade de se minimizar através da tração elétrica, os impactos poluidores do meio-ambiente, tão expressivos nos tempos modernos.

Consolidação da Linha Oeste do Projeto Metrofor

A Linha Oeste será um moderno sistema de transporte eletrificado sobre trilhos, do tipo “metrô”, que aproveita a infra-estrutura já existente das linhas ferroviárias operadas pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos – CBTU, no trecho metropolitano compreendido entre João Felipe e Caucaia.

Em João Felipe a Linha Oeste se ligará com a Linha Sul do METROFOR, em implantação e ao longo do trecho irá integrar-se com os demais sistemas de transporte da Região Metropolitana de

Fortaleza. No segundo estágio de implantação é prevista a implantação da Linha Oeste do Metrofor, abrangendo o trecho entre João Felipe (km 24,2) e Caucaia (Km 42,44), e a ampliação da frota de trens para um total de 18 composições de quatro carros, com a previsão de 10 estações adicionais em superfície. Neste estágio de implantação, a oferta máxima prevista de transporte, em passageiros por hora, por sentido, é de 9.400 passageiros entre as estações Conjunto Esperança e São Miguel, 4.700 passageiros entre as estações Vila das Flores e Conjunto Esperança e 4.700 passageiros entre as estações São Miguel e Caucaia.

Considerando as capacidades de transporte requeridas e a capacidade dos trens, são obtidos os seguintes "headways" mínimos nos períodos de pico: 6 min entre as estações Conjunto Esperança e São Miguel, 12 min entre as estações Vila das Flores e Conjunto Esperança e 12 min entre as estações São Miguel e Caucaia

Há ainda o terceiro estágio de implantação, com previsão de inclusão de outras 6 estações, sendo 4 estações na Linha Oeste e 2 estações na Linha Sul e a ampliação da frota de trens para um total de 27 unidades.

No terceiro estágio de implantação, a oferta máxima prevista de transporte, em passageiros por hora, por sentido, é de 14.100 passageiros entre as estações Conjunto Esperança e São Miguel, 7.050 passageiros entre as estações Vila das Flores e Conjunto Esperança e 7.050 passageiros entre as estações São Miguel e Caucaia. É ainda nesse estágio que se dará a integração das linhas de ônibus urbanos e intermunicipais com a implantação do METROFOR.

Tal empreendimento será estabelecido na linha de carga existente no trecho Parangaba-Mucuripe, eliminando as principais passagens de nível, visando otimizar a fluidez do tráfego de transportes urbano. Essas intervenções serão realizadas com a substituição de 06 (seis) passagens de nível, sendo elas: Germano Frank, Borges de Melo, Aguanambi, Pe. Antônio Tomaz, Santos Dumont e Aberto Sá.

A passagem de nível Aguanambi, será substituída por um elevado ferroviário de aproximadamente 500m de extensão, esta solução diferenciada será adotada em função das condições Geotécnicas (nível de água elevado) e Topográficas (proximidade da rotatória da Aguanambi com BR116 e canal de escoamento pluvial). As passagens de nível das ruas Germano Frank, Borges de Melo, Padre Antônio Tomaz, Santos Dumont e Aberto Sá serão transpostas por passagens inferiores rodoviárias. No trecho da Via Expressa, o Ramal será implantado no meio das duas pistas de

circulação da via. Legalmente a via ferroviária deve ter uma faixa de domínio de 15 metros, entretanto nesse trecho o Ramal disporá de uma cota transversal de 22 metros de forma a permitir uma futura implantação metroviária. Para isso a o processo de desapropriação já se encontra em negociação entre a Prefeitura e o Governo do Estado.

O Ramal Parangaba-Mucuripe será integrado com a Linha Leste na Estação Papicu, conforme ilustra a figura a seguir:

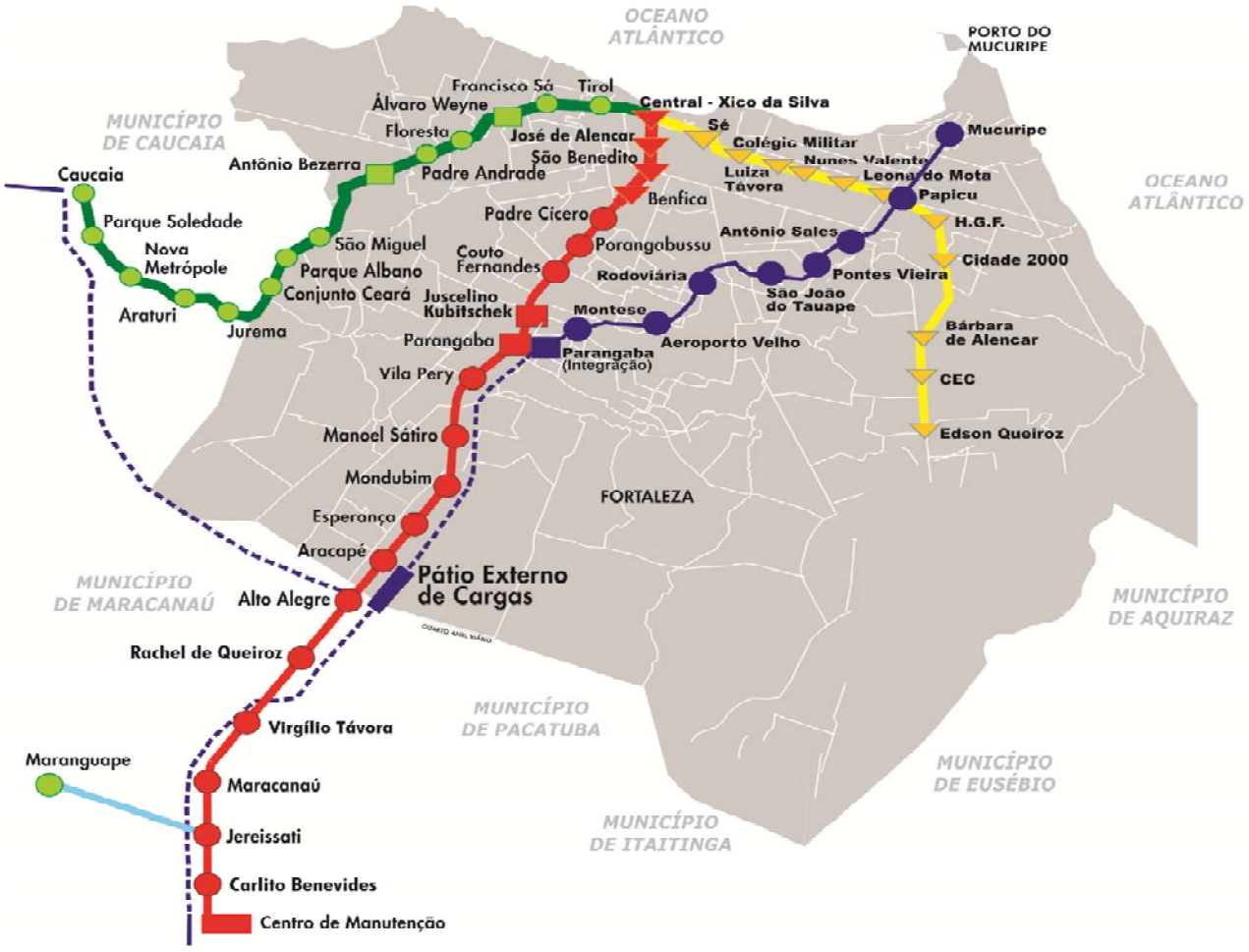


Figura 7: Linhas do METROFOR.

3.4 – Justificativa

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA busca através de dados primários e secundários caracterizar a área de influência direta e indireta do empreendimento e a dinâmica de transformações sócio-econômicas e físico-territóriais ocorridas na região de Fortaleza onde se pretende instalar o empreendimento nas últimas décadas, enfocando a questão da expansão da função terciária, geradora de fluxos de empregos e usuários, que ocorreu particularmente no Centro da cidade e nas áreas da Aldeota e Papicu.

A ligação do Centro da cidade de Fortaleza aos bairros da Aldeota, Papicu e Cocó transformou-se no elo prioritário da rede metropolitana de transporte a ser dotado de sistema de transporte coletivo de alta capacidade, face à intensidade e patamar de fluxos, associados às restrições de capacidades dos sistemas de transporte de média capacidade, como o ônibus, em atender a demanda prevista.

Esses aspectos aliados à saturação do sistema viário existente e a consolidação da estrutura dessas áreas do município de Fortaleza, indicam o modo metroviário como o mais adequado e apropriado para atender essa ligação urbana da cidade de Fortaleza.

A implementação da modalidade metroviária possui sobre vários aspectos, uma abrangência e possibilidades que extrapolam o atendimento exclusivo da ligação, entre os quais se destacam:

- A inserção da linha Leste e do seu trecho prioritário para o TRANSFOR – Programa de Trânsito de Fortaleza, busca consolidar a rede estrutural sobre trilhos na cidade de Fortaleza e Região Metropolitana, integrando essa rede as linhas Sul e Oeste do METROFOR;
- A reticulação de todo o sistema de transporte de uma área saturada e de elevada carência de modos de transporte coletivo, através da implantação de terminais de integração intermodal metrô-ônibus-trem metropolitano, ampliando seus efeitos para a RMF;
- A diminuição do fluxo de automóveis no eixo leste-oeste e oeste-leste da cidade de Fortaleza (Avenida Santos Dumont) e das ruas transversais.

Os diversos estudos, planos e projetos de transporte elaborados sobre o atendimento da ligação do Centro da Cidade de Fortaleza aos bairros de influência direta apontam para o atendimento aos patamares de demanda existentes e previstos, a modalidade de transporte necessária e adequada é de alta capacidade e que o modo metroviário é o recomendado tecnicamente como o apropriado.

Esse estudo apresenta os principais aspectos da questão da escolha modal, contendo inclusive os resultados gerais da análise da alternativa de atendimento da ligação do Centro da Cidade com os bairros de influência direta por uma modalidade de média capacidade, como os corredores de ônibus, que se encontram saturados.

O conhecimento aprofundado das características técnicas, locacionais, construtivas e operacionais de um empreendimento é condição essencial para a identificação de suas possíveis ações impactante que deverão receber tratamento adequado para evitar ou minimizar esses efeitos. Na fase de caracterização do empreendimento são especificadas as características do empreendimento no nível de projeto em que se encontram suficiente dados para a obtenção da Licença Prévia Ambiental.

A identificação de impactos poderá mesmo exigir recomendações ou ajustes no projeto executivo, buscando evitá-los, o que será demonstrado, caso existam, quando da obtenção da Licença de Instalação.

Na dinâmica das transformações do solo urbano, envolvendo áreas e edificações que vão se construindo e/ou reciclando, destacam-se elementos capazes de provocar alterações substanciais no uso e ocupação do solo, quando implantados.

É o caso dos sistemas de transporte de massa de alta capacidade, que ao alterar simultaneamente as condições de acessibilidade a pontos de interesse espacialmente distribuídos na malha urbana, as condições de mobilidade da população e a qualidade de serviços do sistema de transporte como um todo, determinam uma forma específica de organização econômica e espacial de seu entorno.

Assim sendo, aborda-se sucessivamente as questões a seguir:

- O processo observado de terceirização e polinucleação da RMF, sua aceleração nos anos recentes e as necessidades de transportes daí decorrentes;

- A predominância do Centro da cidade de Fortaleza, Setor Leste da cidade na dinâmica das transformações sócio-econômicas ocorridas na RMF;
- A necessidade e prioridade de atendimento em transporte urbano de massa de alta capacidade da ligação Centro da cidade aos bairros da Aldeota, Papicu, e Edson Queiroz em face das condições de saturação do sistema viário, das carências dos sistemas de transporte coletivo atual e a gestão dos transportes coletivos na RMF e sua matriz institucional;
- Planos e Projetos Metroviários do Governo do Estado do Ceará para a cidade de Fortaleza, que enfoca a evolução dos planos, o posicionamento da Linha Leste e suas demandas do trecho e a reorganização do transporte coletivo a partir da implantação da Linha Leste.

A Linha Leste do Trem Metropolitano de Fortaleza constitui um projeto de transporte de alta capacidade e destina-se a atender a Ligação do Centro da Cidade com o setor leste da cidade, estando previsto nos planos de governo há mais de 15 anos.

Neste período a RMF passou por um processo de aumento de taxas de crescimento populacional e de espraiamento da mancha urbana devido à periferização da população de baixa renda, principalmente nos setores sul e oeste da cidade. A atividade econômica passou por intensas modificações, tendo ocorrido à descentralização da atividade industrial em direção a outros municípios que compõem a RMF e para o interior do Estado e uma crescente terceirização da economia metropolitana. As atividades terciárias, inicialmente localizadas no centro tradicional estenderam-se através do corredor da Avenida Santos Dumont em direção ao bairro Edson Queiroz. Esta área hoje se constitui em um centro metropolitano expandido, de abrangência em toda a cidade de Fortaleza e municípios vizinhos, caracterizado por elevado grau de complexidade.

Esse deslocamento de atividades gerou significativas alterações de uso e ocupação do solo, que associadas à intensificação de atividades, elevação de renda média e aumento da frota de veículos, contribuíram para tornar esse setor em uma das áreas mais congestionadas da cidade de Fortaleza.

Da mesma forma, durante esse período vários empreendimentos privados e públicos foram implantados nesta porção da cidade, como shopping center, fórum, centro de eventos etc., que impulsionam uma demanda de implantação da futura Linha Leste do METROFOR.

A implantação de um sistema de transporte coletivo de alta capacidade, como é o caso do modo metroviário representado pela Linha Leste do METRFOR, atenderá os patamares de demanda existentes e previstos e promoverá simultaneamente uma ampla reorganização do transporte coletivo, particularmente do modo ônibus. Permitirá ainda, uma maximização da utilização da infraestrutura dos modos sobre trilhos existentes realizando a integração das linhas metroviárias com as linhas de trem metropolitano, buscando compor uma rede estrutural sobre trilhos que amplie o atendimento das viagens em transporte coletivo e onde o modo ônibus funcione de modo complementar.

Assim sendo, a Linha Leste do METROFOR se coloca como o mais importante elo de ligação da rede de transporte coletivo, ao proprociar a ligação da Linha Sul e Oeste do METROFOR e do VLT e ao facilitar o acesso de usuários ao Centro de Fortaleza e deste aos bairros da Aldeota, Papicu e Edson Queiroz, além de também promover a integração dessas outras linhas. Essa linha metroviária gera possibilidades de novas alternativas de deslocamentos, que poderão provocar uma redistribuição dos padrões atuais das viagens, com benefícios para a população e deixando toda a área de influência direta como uma região sócio-econômica ainda mais competitiva.

A justificativa e abrangência de implantação do trecho prioritário da Linha Leste se insere portanto, num quadro amplo de:

- Aumento de acessibilidade a áreas de concentração de empregos, serviços e oportunidades de lazer;
- Aumento da mobilidade da população em geral, e de população de baixa renda em particular, ao sobrepor-se a um sistema viário saturado e a um sistema de transporte coletivo ineficiente;
- Aumento da qualidade dos serviços do transporte coletivo, que através da racionalização do sistema via integração metrô-trem-ônibus, quer através de uma oferta diferenciada de transporte, mais rápido, confiável e seguro;

- Manutenção, e eventual aceleração, do dinamismo das atividades sócio-econômicas localizadas na área de influência, permitindo rendimentos de escala crescentes;
- A diminuição do fluxo de automóveis, dos acidentes com pedestres, de melhor segurança ao usuário principalmente ao longo da Avenida Santos Dumont e das ruas transversais.

3.5 – Histórico da Negociação do Projeto

O Governo do Estado do Ceará, através da solicitação de setores da comunidade, tendo em vista a deficiência da mobilidade urbana na cidade de Fortaleza, em particular a ligação Leste-Oeste, ou seja, dos bairros Centro ao Edson Queiroz e vice-versa, promoveu discussão interna entre suas secretarias, com objetivo de proporcionar soluções de transporte público eficiente, rápido, seguro e ecologicamente sustentável, para apresentar a sociedade suas soluções e propostas.

No trabalho realizado pelos setores do Governo do Estado do Ceará, foram estudados os diversos tipos de modais públicos, sendo constatado que a demanda projetada é compatível com um sistema de alta capacidade.

Em 2003, o Consórcio Ernst & Young e AP Engenheiros Consultores, desenvolveram estudos de alternativas de traçado no sentido Leste-Oeste, onde foram estudadas 18 alternativas de traçado para o modal metrô.

Em 2009, foi iniciado o Estudo de Viabilidade Técnico e Econômico para a Linha Leste, que ratificou sua viabilidade apontando uma demanda potencial de aproximadamente 400.000 passageiros/dia, considerando plena integração entre os diversos modais (metroviários, de ônibus urbano e VLT - Veículo Leve sobre Trilhos). O estudo apontou ainda que o traçado mais adequado para a Linha Leste é o corredor da Avenida Santos Dumont e Washington Soares, passando pelo Terminal de Ônibus do Papicu.

Tendo em vista as condições urbanas e geotécnicas encontradas, foi escolhido como metodologia construtiva da Linha Leste o tipo subterrâneo e não destrutivo.

Como conseqüência do resultado apontado do Estudo de Viabilidade, em setembro de 2010 foi dado a Ordem de Serviço pelo Governo do estado do Ceará para início do Projeto Básico da Linha Leste.

Em 06.04.2011 foi protocolado na Superintendência Estadual do meio Ambiente – SEMACE o requerimento para obtenção da Licença Prévia para a implantação da Linha Leste do METROFOR. Diante desta solicitação a SEMACE emitiu Termo de Referência n. 374/2011 - COPAM/NUCAM, para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (RIMA) para o empreendimento.

Com o Programa do PAC Mobilidade de Grandes Cidades, lançado pelo Governo Federal, o Governo do Estado do Ceará inscreveu a Linha Leste do Metrô de Fortaleza em abril de 2011 com o objetivo de obtenção de recursos para a realização do empreendimento. A proposta encontra-se em análise no Ministério das Cidades do Governo Federal.

3.6 – Alternativas Tecnológicas e Locacionais

Este item trata, através de um processo seqüencial, de estabelecer qual a alternativa (modo-traçado-tecnologia) a ser adotada para a solução dos problemas de transporte coletivo no setor Centro-Leste da cidade de Fortaleza.

Inicialmente, analisaram-se as alternativas quanto ao modo de transporte a ser utilizado (alternativas modais), tendo-se comparado o transporte sobre pneus (ônibus) e o transporte sobre trilhos (metrô).

Feita a escolha modal, passou-se a comparação dentro do modo metrô das possíveis combinações, por trecho, de diferentes traçados e tecnologias (construção em elevado, construção em subterrâneo e construção parte em elevado e parte em subterrâneo), chamadas das alternativas locacionais e tecnológicas.

3.6.1 – Alternativas Modais

As melhorias no atendimento aos deslocamentos da população que utiliza o centro da cidade de Fortaleza e o setor leste, para a realização de suas viagens diárias, através dos sistemas de transporte coletivo, foram avaliadas através dos diversos estudos de transporte existentes. Verifica-

se que a alternativa de transporte de massa sobre trilhos, o metrô, é a recomendada tanto pela magnitude de demanda prevista (passageiros/hora), como pelas características de urbanização e das questões relativas ao tráfego de veículos da região em pauta.

O transporte sobre trilhos, além de proporciar um melhor atendimento aos usuários, se comparado ao sistema de ônibus comum atualmente em operação na área, poderá captar parcela da demanda que utiliza o transporte individual como meio de locomoção.

O sistema viário da região, onde a linha se insere, apresenta indicadores que demonstram a saturação do mesmo durante os períodos de pico da manhã e da tarde, e próximo da saturação durante o restante do dia.

O alívio do sistema viário e a criação de ligações que permitam o deslocamento da população, em certos tempos de viagens compatíveis, são vitais para a continuidade da dinâmica urbana da metrópole.

O grau de interferência no espaço urbano “versus” a eficiência dos sistemas de transporte podem ser avaliados sucintamente ao se comparar os modos de transporte por automóvel, ônibus comum e metrô em subterrâneo.

O automóvel, transportando em média 1,3 pessoas por veículo, ocupa de 80 a 90% da área viária, o que resulta quando em hora de pico, numa ocupação do sistema viário equivalente a 60 m^2 por passageiro. A capacidade de transporte do automóvel em uma via urbana com 2 faixas de tráfego por sentido é de aproximadamente 1900 passageiros/hora.

O sistema ônibus comum, transportando em média nos períodos de pico, 85 pessoas por veículo, ocupa os restantes 10 a 20% da área viária.

Os passageiros se acumulam no interior dos veículos, com uma ocupação de até 8 passageiros/m^2. Sua capacidade, nos períodos de pico, situa-se entre 10 e 15 mil passageiros/hora.

O metrô em subterrâneo, tem a faixa característica de atendimento a demanda de 35.000 a 80.000 passageiros/hora.

Sem interferir na malha viária e nas atividades de superfície, o metrô é um modo de transporte com alta taxa de atratividade, tanto para os usuários do transporte coletivo como para os usuários do transporte individual, promovendo alívio significativo ao sistema viário.

Em contrapartida, o sistema ônibus, mesmo que tenha um tratamento preferencial para sua circulação, em detrimento do transporte individual, não exerce esta atração, ou seja, não promove alívio no sistema viário.

Num sistema viário saturado como o do Setor Centro e Leste da cidade de Fortaleza, melhorias de atendimento através de um sistema de transporte em superfície, implicam na necessidade de verdadeiras "cirurgias urbanas", abrindo cicatrizes em áreas de uso e ocupação consolidados, acarretando impactos indesejáveis às áreas atingidas a um alto custo social.

Melhorias no atendimento atual, utilizando como alternativa tecnológica o sistema ônibus de média capacidade, além de insuficientes para o atendimento à demanda prevista, implicam na realização de grandes desapropriações para ampliação do sistema viário.

A experiência internacional e de várias cidades brasileiras, entre as quais São Paulo, tem demonstrado que a capacidade máxima do modo ônibus, com tratamento preferencial no seu suporte viário e operando com veículos articulados e biarticulados situa-se no máximo em 27,5 mil passageiros por hora e sentido.

O modo metrô possui uma capacidade de atendimento de 50 mil a 75 mil passageiros por hora e sentido, denotando claramente seu atendimento a outro patamar de demanda.

A ligação Centro/Setor Leste de Fortaleza, conforme previsão de estudos de demanda elaborados pelo METROFOR possui uma estimativa de carregamento máximo no ano de 2015 da ordem de 35 mil passageiros por hora e sentido, necessitando ser provido de modo transporte de alta capacidade que atenda esse patamar de demanda, como é o caso do modo metroviário.

O quadro 02 apresenta um comparativo entre custos capacidade e velocidades operacionais de alternativas de modo transporte.

ALTERNATIVA	CUSTO DE IMPLANTAÇÃO (US$ milhões/Km)	CAPACIDADE (PASSAGEIROS/HORA/SENTIDO)	VELOCIDADE OPERACIONAL (Km/hora)
Ônibus			
- trafego partilhado	0	10.000 – 15.000	12
- faixa exclusiva	Menos de 1	10.000 – 20.000	15 – 20
- pista exclusiva	2	15.000 – 20.000	15 – 20
- pista exclusiva (Busway)	7 – 12	15.000 – 25.000	17 – 22
- pista exclusiva com pilotagem automática	0	10.000 – 15.000	12
VLT em superfície	8 – 27	20.000 – 30.000	17 – 25
Metrô			
- elevado	22 – 60	50.000 – 75.000	28 – 37
- subterrâneo	50 – 105	50.000 – 75.000	28 – 37

Fontes: Roger Aleporty Michael Thonson "Study of Mass rapid Transit in Developing Countries" – Londres, Transport and Road Research Laboratory, 1990.

M. Read, R. Allporty y P. Buchanan – "The Potencial for avoided Busway" – Traffic Engineering & Control, Londr5es, 1990.

Quadro 03: Comparativo entre custos capacidade e velocidades operacionais de alternativas de modo transporte.

Apesar de não recomendada tecnicamente o Governo do Estado realizou um estudo de alternativa modal ao modo metrô, prevendo a utilização de um sistema ônibus de média capacidade, sendo a seguir apresentada.

Os impactos advindos da adoção desta alternativa modal e as respectivas análises a ela relacionadas são apresentados a seguir:

A alternativa modal a Linha Leste – trecho Centro ao Fórum Clóvis Beviláqua, estudada e não recomendada tecnicamente, é o Corredor de Ônibus, Centro – Fórum, cuja característica básica é a implantação de uma canaleta central, constituindo uma pista exclusiva para ônibus, desde a

Avenida Santos Dumont até alcançar a Avenida Engenheiro Santana Júnior e desta para a Avenida Washington Soares.

Os ônibus provenientes da região centro com destino ao Fórum, Universidades etc., (cerca de 150 ônibus/hora), e em sentido contrário, utilizariam esse novo corredor.

O corredor seria constituído por canaleta central com uma faixa por sentido numa extensão de 12 km. Os pontos de parada seriam localizados em plataformas de 200m de extensão.

Essas características de projeto garantiriam uma capacidade estimada de 300 a 400 ônibus/hora, o que corresponde ao atendimento de demanda de 20 a 30 mil passageiros/hora, atingindo o patamar superior de capacidade desta modalidade a uma velocidade média de 15 a 18 Km/h.

O investimento previsto para a implantação desta alternativa era estimado em US$ 934 milhões com uma área total a desapropriar superior a 57.000 m^2, sem considerar a aquisição de novo material rodante (ônibus articulado e bi-articulado).

As justificativas para eliminação desta alternativa modal estão calcadas nos seguintes aspectos envolvendo impactos adversos ao meio ambiente:

- A implementação do corredor de ônibus não efetiva totalmente a integração entre os sistemas estruturais sobre trilhos, em face das dificuldades de transferências dos usuários entre modos de maior capacidade para os de menor capacidade;
- O corredor de ônibus não possibilita a reordenação do sistema de transporte coletivo da região. As linhas de ônibus metropolitanas oriundas das regiões centro, sul, oeste e leste, continuariam com os mesmos itinerários e não seriam beneficiadas pela implantação do corredor;
- O corredor de ônibus para atender a demanda de 20 a 30 mil passageiros/hora iria requerer sistemas de controles operacionais não aplicáveis a modalidades de média capacidade de transporte, em função das relações custo/benefícios resultantes, além do investimento de US$ 500 milhões em sistema;

- A Avenida Santos Dumont, pelo tipo de comércio instalado, mostra-se em conflito com a instalação de um corredor de ônibus de alta densidade, impactando negativamente as atividades já existentes, o mesmo acontecendo com a Avenida Engenheiro Santana Júnior;
- A elevada concentração de ônibus provocará impacto ambiental adverso, com relação ao nível de ruídos e emissão de poluentes. A paisagem urbana seria drasticamente modificada com elementos que provocariam intrusão visual no trecho urbano consolidado;
- A relocação de cerca de 100 árvores dos canteiros centrais das avenidas para os canteiros laterais;
- A impossibilidade de estabelecer rotas alternativas para cerca de 1500 automóveis/hora, tendo em vista que o sistema viário adjacente existente já se encontra saturado;

3.6.2 – Alternativas Locacionais

O Estudo de Demanda e Hipótese de Traçado METROFOR Leste/Sudeste, desenvolvido pelo Consórcio Ernst & Young e AP Engenheiros Consultores apresentou o reconhecimento e compreensão do significado da mobilidade urbana na dinâmica atual desta área da cidade de Fortaleza, levando em conta a possibilidade de implantação de um sistema de transportes de alta capacidade.

As hipóteses de traçado e composição do anteprojeto apresentaram uma seleção de alternativas tecnológicas de operações e componentes para sistema de transporte de alta capacidade, para atendimento a demanda verificada nos setores Leste / Sudeste da cidade de Fortaleza.

As hipóteses de traçado referem-se a simulações e verificações de possibilidades de inserção da Linha Leste do METROFOR, pretendendo para esta, o melhor desempenho operacional realizável e refletem cenários exploratórios futuros localizados, que espacializam cada traçado hipotético possível desta futura linha do METROFOR.

- A Hipótese 01 de traçado, se inicia no próprio Pátio João Felipe e desenvolve-se pela Rua João Moreira / Praça da Sé / Rua São José / Rua do Pocinho / Praça Filgueiras de Melo, em articulação com o início da Avenida Santos Dumont, e segue nesta via até a Avenida

Santana Júnior, nas proximidades do Terminal Papicu, com um percurso de aproximadamente 06 quilômetros.

- A Hipótese 02 é em parte semelhante à Hipótese 01, quanto à utilização de traçado pela Avenida Santos Dumont, mas difere da mesma ao introduzir um cruzamento com a Linha Sul / Oeste através do próprio "cuore" central da Cidade de Fortaleza e ao fazer ligações entre os dois principais pólos de referência da Área Central, a Praça do Ferreira e as Praças José de Alencar e Lagoainha. Também nesta hipótese existe uma extensão a oeste, em direção ao Bairro Jacarecanga e à Avenida Bezerra de Meneses. No ramo Leste esta hipótese na Avenida Santos Dumont, nas proximidades do Terminal Papicu, segue em deflexão ao Parque do Cocó pela Avenida Sebastião de Abreu, Shopping Iguatemi e Avenida Washington Soares, até o Fórum Clóvis Beviláqua, incorporando no percurso o Palácio Iracema, sede do Governo Estadual.

  Na possibilidade de haver um ramo Oeste, via Bairro Jacarecanga, o desenvolvimento seria pela própria Rua Liberato Barroso em direção a oeste, a partir da Praça da lagoinha, até o Liceu do Ceará, defletindo então para a Avenida Bezerra de Meneses, seguindo em direção ao Campus do Pici.

- A Hipótese 03 é em parte também semelhante à Hipótese 01 e 02, quanto à utilização de traçado pela Avenida Santos Dumont, mas difere da mesma ao introduzir um cruzamento com a Linha Sul / Oeste através do próprio "cuore" central da Cidade de Fortaleza e ao fazer ligações entre os dois principais pólos de referência da Área Central, a Praça do Ferreira e as Praças José de Alencar e Lagoainha e ao seguir para Oeste em direção ao Bairro Jacarecanga, defletindo para o corredor da Avenida Bezerra de Meneses.

  Nota-se que nesta hipótese se baseiam em uma concepção de linha transversal à Linha Sul / Oeste em consolidação, existe a disponibilidade de localizações de pátio de estacionamento e/ou manutenção nas extremidades ou nas proximidades destas.

- A Hipótese 04 é em parte também semelhante à Hipótese 01, 02 e 03, quanto à utilização de traçado pela Avenida Santos Dumont, mas difere da mesma ao introduzir um cruzamento com a Linha Sul / Oeste através do próprio "cuore" central da Cidade de Fortaleza e ao fazer ligações entre os dois principais pólos de referência da Área Central, a Praça do Ferreira e

articulando uma extensa ligação transversal com a Avenida Duque de Caxias / Estação São Benedito, com extensão a Oeste em direção ao Bairro Jacarecanga e à Avenida Bezerra de Meneses

- A Hipótese 05 é idêntica a Hipótese 01, quanto à utilização de traçado que liga o Pátio central João Felipe à Avenida Santos Dumont e segue em direção ao Leste / Sudoeste, coma introdução de trecho em paralelo com a Linha Sul / Oeste, entre as estações Nova João Felipe e Tirol.

  Em direção ao Oeste, a partir do Tirol, haveria uma deflexão em direção ao Riacho Jacarecanga, seguindo pela Avenida José Bastos até as imediações da Avenida Duque de Caxias, com deflexão à Avenida Bezerra de Meneses e seguimento ao Campus do Pici.

- A Hipótese 06 é em parte semelhante à Hipótese 01, na direção Leste / Sudeste, mas em vez de utilizar o traçado pela Avenida Santos Dumont, adota o vetor viário Rua pereira Filgueiras / Avenida Dom Luis.

  Esta proposição também se inicia no Pátio João Felipe, junto à estação de mesma denominação, e se desenvolve pela Rua João Moreira, Praça da Sé, Parque Pajeú e Rua pereira Filgueiras, em articulação com o início da Avenida Dom Luis e segue nesta via até a Avenida Santana Júnior, nas proximidades do terminal Papicu.

- A Hipótese 07 é em parte semelhante à Hipótese 06, quanto à utilização de traçado pela Rua Pereira Filgueiras e Avenida Dom Luis, mas introduz um cruzamento com a Linha Sul / Oeste conforme a hipótese 02, através do próprio “cuore” central da Cidade de Fortaleza, e interligam os três principais pólos de referência da Área Central, a Praça da Sé, Praça do Ferreira e Complexo José de Alencar / lagoinha, com extensão ao Oeste em direção ao Bairro do Jacarecanga e à Avenida Bezerra de Meneses.

  No ramo Leste / Sudeste, o traçado tem início na Estação Lagoinha e se desenvolve para o Leste pela Rua Liberato Barroso, passando pela Praça do Ferreira e Rua Melvin Jones, defletindo desta para a Rua São José e em seguida para a Rua Pereira Filgueiras em direção à Avenida Dom Luis, seguindo então até a Avenida Santana Júnior, nas proximidades do Terminal Papicu, seguindo com deflexão no Parque do Cocó, seguindo

pela Sebastião de Abreu, Iguatemi e Avenida Washington Soares até o Fórum Clóvis Beviláqua.

- A Hipótese 08 é em parte semelhante à Hipótese 06, quanto à utilização pela Rua Pereira Filgueiras e Avenida Dom Luis, mas introduz um cruzamento com a Linha Sul / Oeste conforme a hipótese 02, através do próprio "cuore" central da Cidade de Fortaleza, e interliga os três principais pólos de referência da Área Central, a Praça da Sé, Praça do Ferreira e Complexo José de Alencar / lagoinha, com extensão ao Oeste em direção ao Bairro do Jacarecanga e à Avenida Bezerra de Meneses.

  No ramo Leste / Sudeste, o traçado tem início na Estação Lagoinha e se desenvolve para o Leste pela Rua Guilherme Rocha, conforme a Hipótese 04, passando pela Praça do Ferreira e Rua Pedro Borges, defletindo desta para a Rua São José / Riacho Pajeú e em seguida para a Rua Pereira Filgueiras em direção à Avenida Dom Luis, seguindo então até a Avenida Santana Júnior, nas proximidades do Terminal Papicu, seguindo com deflexão no Parque do Cocó, seguindo pela Sebastião de Abreu, Iguatemi e Avenida Washington Soares até o Fórum Clóvis Beviláqua.

- A Hipótese 09 também tem origem na Hipótese 02, e em outras anteriormente demonstradas, quanto à utilização de traçado pela Avenida Santos Dumont, que corrobora o cruzamento com a Linha Sul / Oeste através do próprio "cuore" central da Cidade de Fortaleza, passando pela Praça do Ferreira e articulando uma ligação transversal com a Avenida Duque de Caxias / Estação São Benedito e extensão ao Oeste em direção ao Bairro Jacarecanga e à Avenida Bezerra de Meneses.

  No ramo Leste / Sudeste, o traçado tem início na Estação São Benedito e se desenvolve para o Leste em diagonal para a Praça do Ferreira e Rua Melvin Jones, Rua do Pocinho, Praça Filgueiras de Melo e Avenida Santos Dumont e segue em direção a Cidade 2000 e Praia do futuro, com deflexão ao Sul na Avenida Dioguinho, com finalização junto à Barra do Rio Cocó.

- A Hipótese 10 é em parte semelhante à Hipótese 06, quanto à utilização pela Rua Pereira Filgueiras e Avenida Dom Luis, mas introduz um cruzamento com a Linha Sul / Oeste conforme a hipótese 02, através do próprio "cuore" central da Cidade de Fortaleza,

passando pela Praça do Ferreira e articulando uma extensa ligação transversal com a Avenida Duque de Caxias / Estação São Benedito, com extensão à Oeste em direção ao Bairro do Jacarecanga e à Avenida Bezerra de Menezes.

No ramo Leste / Sudeste, o traçado tem início na Estação São Benedito e se desenvolve para o Leste em diagonal para a Praça do Ferreira e Rua Melvin Jones, defletindo para a Rua São José e, em seguida, para a Rua Pereira figueiras, em direção à Avenida Dom Luís e segue nesta via até a Avenida Santana Júnior, nas proximidades do Terminal Papicu, com deflexão no Parque do Cocó, seguindo pela Avenida Sebastião de Abreu, Iguatemi e Avenida Washington Soares até o Fórum Clóvis Beviláqua.

- A Hipótese 11 é em parte semelhante à Hipótese 06, quanto à utilização pela Rua Pereira Filgueiras e Avenida Dom Luis, mas introduz um cruzamento com a Linha Sul / Oeste conforme a hipótese 02, através do próprio "cuore" central da Cidade de Fortaleza, passando pela Sé e articulando uma extensa ligação transversal através do leito do Riacho Pajeú com a Rua Meton de Alencar / Estação São Benedito, e extensão à Oeste em direção ao Bairro do Jacarecanga e à Avenida Bezerra de Menezes.

  No ramo Leste / Sudeste, o traçado tem início na Estação São Benedito e se desenvolve para o Leste ao longo da Rua Meton de Alencar, defletindo para o Leito do Riacho Pajeú em direção a Sé, e em seguida para a Rua Pereira Filgueiras em direção à Avenida Dom Luís, seguindo nesta via até a Avenida Santana Júnior, mas proximidades do terminal Papicu com deflexão no Parque do Cocó, seguindo pela Avenida Sebastião de Abreu, Iguatemi e Avenida Washington Soares até o Fórum Clóvis Beviláqua.

- A Hipótese 12 difere de forma substancial de todas as proposições anteriores, pois se distribui em um corredor paralelo à orla marítima, que se inicia no Pátio João Felipe, junto a Estação Nova João Felipe e se desenvolve a Leste via Avenida Leste-Oeste, Avenida Monsenhor Tabosa, Avenida Abolição e Avenida Mathias Beck, até o Porto do Mucuripe. Neste percurso, os pólos de atividade e turística da cidade vinculam-se com a Área Central.

- A Hipótese 13 Também difere de forma substancial de todas as proposições anteriores, com exceção da Hipótese 08 anterior, da qual se aproxima, pois se distribui em um corredor paralelo à orla marítima. Seu traçado se inicia no Pátio João Felipe, junto a Estação Nova

João Felipe e se desenvolve a Leste via Avenida Leste-Oeste, Avenida Monsenhor Tabosa, Avenida Abolição, até a Via Expressa central ou Rua Manoel Jesuíno, defletindo a partir daí a Sudeste, em direção à Avenida Engenheiro Santana Júnior, seguindo até o Shopping Iguatemi e daí em direção à Avenida Washington Soares. Neste percurso, os pólos de atividade e turística da cidade vinculam-se com a Área Central e com as áreas de ocupação mais recente, a Sudeste.

- A Hipótese 14 se define no corredor de circulação das Avenidas Duque de Caxias, Heráclito Graças e Padre Antônio Tomás, e segue em direção ao Parque do Cocó, com deflação na Avenida Sebastião de Abreu e seguimento pela Avenida Washington Soares até o Fórum Clóvis Beviláqua. Este traçado teria início na Estação São Benedito. Na possibilidade de haver um ramo Oeste, em direção ao Bairro do Jacarecanga, o desenvolvimento deste seria pela Avenida Duque de Caxias, ou ainda pela Rua Meton de Alencar, a partir da Estação São Benedito até o Mercado Central, e defletindo para a Avenida Bezerra de Menezes, por onde seguiria em direção ao Campus do Pici.
- Na Hipótese 15, teria início na Estação São Benedito, que se define no corredor de circulação da Rua Padre Valdevino, com segmento em direção ao Parque do Cocó, deflexão à Avenida Sebastião de Abreu e seguimento na Avenida Washington Soares até o Fórum Clóvis Beviláqua, na direção Leste. Conceituada de forma semelhante à Hipótese 14, esta se compõe de um desenho notadamente transversal com a linha Sul / Oeste, com a qual se articula através da Estação São Benedito. Tal desenho Leste / Oeste adotado considera esta ligação como fundamental ao futuro da mobilidade da cidade de Fortaleza.

  Na possibilidade de haver um ramo Oeste, em direção ao Bairro do Jacarecanga, o desenvolvimento deste seria pela Avenida Duque de Caxias, ou ainda pela Rua Meton de Alencar, a partir da Estação São Benedito até o Mercado Central, e defletindo para a Avenida Bezerra de Menezes, por onde seguiria em direção ao Campus do Pici.
- A Hipótese 16 se define no corredor de circulação das Avenidas Domingos Olímpio e Antônio Sales, e segue em direção ao Parque do Cocó, com deflexão à Avenida Sebastião Abreu e seguimento na Avenida Washington Soares até o Fórum Clóvis Beviláqua, na direção Leste / Sudeste. Esta Hipótese teria seu início na proximidade da Estação São

Benedito, provavelmente em posição da anterior Estação Domingos Olímpio. Na possibilidade de haver um ramo Oeste, em direção ao Bairro do Jacarecanga, o desenvolvimento desta seria pela Avenida Domingos Olímpio até o Bairro de Otávio Bonfim na proximidade do Mercado Central, defletindo daí para a Avenida Bezerra de Meneses, e seguindo pela mesma em direção ao Campus do Pici.

- Na Hipótese 17 de traçado, o mesmo se inicia no Pátio João Felipe, junto à estação de mesma denominação e se desenvolve pela Avenida Presidente Castelo Branco, com deflação a Sudeste em direção à Avenida Santos Dumont, por onde segue até a Avenida Santana Júnior, nas proximidades do Terminal Papicu. Esta proposição é semelhante à Hipótese 03, quanto à utilização de traçado pela Avenida Santos Dumont, seguindo defletindo no Parque do Cocó, seguindo pela Avenida Sebastião de Abreu, Shopping Iguatemi e Avenida Washington Soares até o Fórum Clóvis Beviláqua.

  Em direção ao Oeste, a partir da estação Nova João Felipe, haveria uma deflexão em direção ao Riacho jacarecanga, seguindo até as imediações da Avenida Duque de Caxias, com deflexão à Avenida Bezerra de Menezes e seguimento ao Campus do Pici.

- A Hipótese 18 de traçado se inicia no Pátio João Felipe, junto à estação de mesma denominação e se desenvolve pela Avenida Presidente Castelo Branco, com deflação a Sudeste, em direção à Avenida Dom Luís, por onde segue até a Avenida Santana Júnior, nas proximidades do Terminal Papicu. Daí, este traçado deflete no Parque do Cocó, seguindo pela Avenida Sebastião de Abreu, Shopping Iguatemi e Avenida Washington Soares até o Fórum Clóvis Beviláqua, incorporando no percurso as instalações do Palácio Iracema.

  Em direção ao Oeste, a partir da estação Nova João Felipe, haveria uma deflexão em direção ao Riacho jacarecanga, seguindo até as imediações da Avenida Duque de Caxias, com deflexão à Avenida Bezerra de Menezes e seguimento ao Campus do Pici.

De acordo com o projeto funcional, Estudo de Alternativas e Definição do Traçado foram estudadas diversas alternativas locacionais para a linha Leste, no trecho compreendido entre as Estações Chico da Silva (estação Nova João Felipe) e Unifor. Estas alternativas tiveram por base as seguintes premissas:



Figura 8: Hipóteses de Traçado para a Linha Leste do Metrofor.

- Atendimento adequado ao ponto da Unifor/Fórum, em razão de sua importância e por caracterizar-se como notável ponto de transbordo de viagens do transporte coletivo;
- Integração com a Estação do Papicu (VLT);
- Integração com a Linha Sul do METROFOR na Estação João Felipe;
- Atendimento às regiões da Aldeota, Papicu, Edson Queiroz e bairros circunvizinhos;
- Adoção de parâmetros de projeto geométrico compatíveis com o atual estágio de desenvolvimento tecnológico do metrô;
- manutenção e estacionamento de trens localizado na Estação Chico da Silva e Pátio de manobras em área da Estação UNIFOR;

Para os trechos, foram estudados estações e terminais de integração, que teriam previsão de implantação em etapa posterior ao do trecho prioritário.

Foram estudadas alternativas de traçado, seguindo pela Avenida Santos Dumont, bem como pela Avenida Costa Barros e pela Rua Torres Câmara, compreendendo as estações do Colégio Militar, Luiza Távora e Nunes Valente.

As alternativas de traçado são possíveis em três configurações diferentes, apresentadas a seguir:

- Traçado em Elevado

Nesta configuração o elevado é projetado ao longo da pista, para se evitar interferência com as residências uni e multifamiliares existentes na área. Esta proposta condiciona a continuidade do elevado no trecho da Estação Desembargador Moreira até a Estação Papicu, acarretando grande volume de desapropriações em áreas nobres e intensamente edificadas, além da presença de um elevado, considerado como fator de deteriorização da paisagem urbana.

Esta alternativa possui uma característica importante, como a implantação do metrô ao longo do principal eixo estruturador da área, onde já se consolidaram os subcentros de comércio local e algumas atividades de abrangência regional.

As desapropriações previstas atingiriam cerca de 300.000 m^2 de áreas desapropriadas. Considerando o trecho até a estação Hospital HGF, o montante das áreas a serem desapropriadas atinge valores de 528.000 m^2.

Embora uma parte dos imóveis lindeiros já obedeça aos recuos previstos na Lei de Uso e Ocupação do Solo, o alargamento para a implantação do elevado ainda exigiria um grande volume de desapropriações e decreto de utilidade pública. Os custos de remoção do sistema viário atual, da construção de novas pistas de ligação, de drenagem e remanejamento a rede de esgoto lidam na casa de US$ 300.000,00.

Os altos custos sociais e financeiros decorrentes dessas desapropriações, a necessidade de readequações viárias e tratamento urbanístico da faixa lindeira ao elevado, além da intrusão visual do mesmo na paisagem urbana, são os aspectos mais desfavoráveis dessa alternativa.

- Traçado em Subterrâneo

A alternativa de traçado em subterrâneo evita desapropriações e reduz a necessidade de obras viárias complementares. Entretanto, implica na realização de obras subterrâneas em áreas de APP (Área de Preservação Permanente do Parque do Cocó), em parte do trecho.

O traçado em subterrâneo possibilita ainda variações no alinhamento horizontal, criando facilidade para a articulação com as alternativas de traçado de outros trechos. Esta flexibilidade possibilita o deslocamento de estações.

- Traçado em Elevado e Subterrâneo

Nesta alternativa de traçado o metrô segue em elevado entre as estações Papicu e UNIFOR, e em subterrâneo nos restantes das estações.

Esta proposta tem a vantagem de passar em subterrâneo nas áreas mais densas, situadas no centro e na Avenida Santos Dumont e elimina algumas desvantagens das alternativas anteriores, como a interferência da paisagem urbana e o acréscimo das desapropriações provocadas pela proposta do elevado.

Esta proposta mantém, entretanto, as desvantagens da realização de obras no parque do Cocó, com abertura de vias de acesso e canteiros de obras em ambiente de manguezal.



Figura 9: Alternativa de traçado para a Linha Leste.

A análise comparativa dessas alternativas foi pautada numa avaliação predominantemente qualitativa. Para tanto, foram definidos aspectos diretamente vinculados às características das linhas de metrô e seu papel no cenário urbano.

Os itens de avaliação considerados foram os seguintes:

1. Atendimento à Demanda

   Demanda Lindeira – considerando a adequação do traçado e da localização das estações para melhor atender aos usuários e aos pólos de geração de viagens;

Demanda Integrada – considerando a adequação do traçado às possibilidades de conexões com outros modos de transportes e com as áreas dos terminais.

2. Impacto no Uso do Solo e no Meio Ambiente

   Considerando as interferências na estrutura urbana, no uso e ocupação do solo, na paisagem urbana e na qualidade do ambiente. É analisada ainda, a disponibilidade da infra-estrutura existente face às disponibilidades de adensamento induzidas pelo metrô.

3. Condicionantes Físicas e Operacionais

   Analisando os condicionantes físicos capazes de influírem nas obras de implantação da Linha Leste do METROFOR, bem como as edificações lindeiras, as redes dos sistemas de infra-estrutura urbana e as dificuldades relativas à execução da obra, tendo em vista o tráfego local.

4. Obras Viárias Complementares

   Considerando as obras necessárias para garantir a acessibilidade do transporte coletivo aos terminais de integração e a recomposição da malha viária por algum elemento do sistema metroviário.

5. Desapropriações

   Analisando as desapropriações decorrentes da implantação de cada uma das alternativas de traçado, não só do ponto de vista de custo, mas, principalmente, pelo impacto social causado.

6. Custos

   Considerando os custos relativos às obras civis, desapropriações e obras viárias necessárias à acessibilidade do transporte coletivo aos terminais de integração.

De acordo com esse procedimento, as alternativas foram avaliadas e comparadas. As análises culminaram na seleção da seguinte alternativa:

- Modo: Transporte sobre trilhos de alta capacidade (metrô).
- Locacionais: Construção em subterrâneo e o traçado se desenvolvendo sob o eixo da Avenida Santos Dumont até a Estação Desembargador Moreira, seguindo para a Estação Terminal Papicu, e seguindo para a Estação HGF e desta tomando direção sob o eixo da Avenida Sebastião de Abreu até a Avenida Washington Soares até a Estação UNIFOR.

3.7 - Estrutura Urbana

- Via de Acesso e Transporte

A Rua Castro e Silva, Rua Conde D'eu, Avenida Santos Dumont, Avenida Dom Manuel, Avenida Barão de Studart, Avenida Desembargador Moreira, Avenida Senador Vigírlio Távora, Avenida Expressa, Avenida Engenheiro Santana Júnior, Avenida Padre Antônio Tomaz, Rua Professor Otávio Lobo, Avenida Sebastião de Abreu Avenida Washington Soares são as principais vias de acesso a área, sendo atualmente as vias arteriais de ligação à área do empreendimento. Além destas vias de acesso, as áreas do entorno do empreendimento é servida por um conjunto de vias entre as quais se destacam a Rua Dona Leopoldina, Rua Nogueira Acioly, Rua Carlos Vasconcelos, Rua Rui Barbosa, Rua Nunes Valente, Rua Silva Paulet, Rua Oswaldo Cruz, Rua Leonardo Mota, Rua Marcos Macedo, Rua Lauro Nogueira, que permitem a sua rápida ligação com o restante da malha urbana dos Bairros Centro, Aldeota, Varjota, Papicu, Salinas, e Guararapes. As vias periféricas recentemente receberam nova camada asfáltica, além de sinalização vertical e horizontal, possuindo também sistema de drenagem fluvial e rede coletora de esgotos.



Foto 3: Vista da Avenida Santos Dumont, com a Avenida Desembargador Moreira.

O transporte coletivo é servido por inúmeras linhas de ônibus, inclusive jardineiras e vans que ligam aos mais diversos bairros da cidade e aos diversos terminais de ônibus, através das avenidas citadas.

- Energia

O fornecimento de energia é feito pela rede elétrica da COELCE.

- Água e Esgoto

O fornecimento de água e esgoto é feito pela Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará - CAGECE.

- Comunicação

A área conta com serviços da TELEMAR e telefonia celular. As recepções dos sinais de rádio e TV são consideradas boas. Servem também ao local, redes de TV a Cabo e de fibra ótica.

No perímetro da área destinada ao empreendimento existem estabelecimentos comerciais, como supermercados, hotéis, clubes, residência unifamiliares e multifamiliares e áreas institucionais.

3.8 – Relatório de Impacto no Trânsito

O Projeto METROFOR, compreende a execução das obras da Linha Leste do novo sistema metroviário da área metropolitana de Fortaleza, que interligará o centro da cidade aos bairros da Aldeota, Papicu, Cidade 2000, Salinas e Edson Queiroz. A Linha Leste compreende a implantação de 12.446,05 metros de sistema metroviário, estando projetada para complementar e integrar a rede de transportes públicos urbano da capital cearense.

O traçado da linha, partindo da Estação Central Chico da Silva, segue no sentido Oeste-Leste até a Estação HGF (Hospital Geral de Fortaleza), a partir da qual deriva no sentido sul, até a Estação Edson Queiroz (UNIFOR).

Da Estação Central Chico da Silva, a linha segue pela área do Pátio da RFFSA, paralelamente à Linha Sul até encontrar com a Avenida Castro e Silva, seguindo por esta até as proximidades da Catedral de Fortaleza, onde se localiza a Estação Sé. Partindo da Estação Sé, o traçado deriva

em direção ao eixo da Avenida Santos Dumont, até a Estação Colégio Militar. Implantadas ainda nesta avenida tem-se, em seqüência, as estações Luiza Távora, Nunes Valente e Leonardo Mota.

A partir deste ponto o traçado deriva ligeiramente a norte até encontrar o Terminal de Ônibus do Papicu, onde será implantada a Estação Papicu, integrada a este terminal e à futura Linha de VLT do Ramal Mucuripe.

Saindo da Estação Papicu o traçado retorna ao encontro da Avenida Santos Dumont onde, em sua perpendicular, será implantada a Estação HGF, próxima ao Hospital Geral de Fortaleza. A partir da Estação HGF, sempre no mesmo sentido sul, situa-se a Estação Cidade 2000, no cruzamento da Rua Professor Olavo Lobo com a Avenida Padre Antonio Tomás continuando pela Avenida Sebastião de Abreu.

A Estação Bárbara de Alencar será implantada na esquina das Avenidas Sebastião de Abreu com Washington Soares. Na mesma avenida serão implantadas ainda as Estações Centro de Eventos e Edson Queiroz.

3.8.1 – Macroacessibilidade

Para a correta descrição, caracterização e mapeamento deste item foi considerado um raio de 500 m de área de influência de cada estação sobre o sistema viário de seu entorno. Para cada estação, estão contidos os mapas de circulação viária, relativos às rotas de chegada, rotas de saída, classificação viária no entorno de cada estação e o sentido de circulação das vias no entorno, apresentados no Estudo de Impacto Ambiental.

3.8.2 – Microacessibilidade

Neste item, para cada estação foram identificados e localizados os acessos imediatos, por meio das plantas de situação. Além disso, foram destacados em cada estação, todos os demais usos, como: estacionamentos, jardim, área administrativa, acesso pedestres, etc., também apresentados no Estudo de Impacto Ambiental – EIA da Linha Leste do METROFOR.

3.9 – Estudo de Impacto da Vizinhança

O presente relatório apresenta-se como um dos componentes de um conjunto de estudos que, considerando as múltiplas dimensões conformadoras da relação sociedade/natureza, objetiva refletir sobre as condições de implantação de uma nova linha no bojo do *Projeto Metrofor*, a saber: linha leste.

O Projeto Funcional da mencionada linha prevê a implantação de 12 estações, numa extensão de 11.080,00m, obviamente, buscando contemplar um maior contingente populacional ao interligar distintas áreas da cidade de Fortaleza. Interessante, no entanto, é destacar que cada área inserida em tal processo oferece uma dinâmica social e cultural própria, constituindo seus contornos, justamente, a partir dessas particularidades, algo que de forma alguma pode ser desconsiderado no que concerne à materialização de grandes projetos, como o aqui em questão.

Nesse sentido, este RIV procura se configurar como um documento dialógico que toma forma em meio e a partir das apreciações das singularidades de cada área, manifestadas, sobretudo, pelos sujeitos que habitam, trabalham ou transitam cotidianamente pelas 12 estações.

Assim, o Relatório de Impactos de Vizinhança aqui em análise contou com a participação de uma equipe de Cientistas Sociais (Sociólogos e Antropólogos) que, a partir de uma experiência em campo, de corpo-a-corpo junto às comunidades locais (sejam elas de moradores, comerciantes ou transeuntes), buscou compreender as várias percepções construídas em torno da implantação do metrô de Fortaleza.

A pesquisa teve duração de 20 dias, onde os profissionais – normalmente em dupla – faziam uma espécie de "reconhecimento" do lugar. Após esse primeiro período, predominantemente de observação, os pesquisadores trabalharam no sentido de estabelecer contatos com a população local, esforçando-se para dialogar, como já realçado, com pessoas que representassem a pluralidade de coletivos que se localiza ou usufrui dos espaços em questão.

Vale frisar, ainda, que os pesquisadores fizeram uma abordagem norteada por um tipo de *roteiro*: previamente, alguns temas, marcadamente genéricos, foram selecionados, funcionando assim como *temas geradores* de discussão. Ou seja, não houve a opção de se utilizar questionários ou formulários, bem como foram deixadas de lado entrevistas estruturadas. Pela natureza da pesquisa, por suas contingências, temas mais gerais em relação ao local e ao empreendimento

eram mobilizados, provocando, posteriormente, falas mais detalhada acerca do cotidiano local e das impressões dos sujeitos sobre o metrô.

Dito isso, a seguir serão apresentadas as estações previstas na obra, espaços da pesquisa, cotejadas pelas falas dos interlocutores, onde se poderá dimensionar as principais temáticas que os afetam. Adensamento populacional, reflexões relacionadas a equipamentos urbanos e comunitários, valorização imobiliária, uso e ocupação do solo – itens que devem figurar entre as preocupações de um RIV –, também aqui tomarão lugar, contudo, sempre apreciados a partir de uma relação com os sujeitos envolvidos ou interpelados pela implantação da obra.

Localizações e Percepções

ESTAÇÃO CENTRAL CHICO DA SILVA

A estação Chico da Silva é projetada para ser uma grande estação de integração, ponto de confluência entre as linhas Sul, Oeste e Leste. O local apresenta uma arquitetura híbrida: construções para fins comerciais podem ser encontradas, principalmente, nas ruas São Paulo (sobretudo em sua proximidade com a Estação Ferroviária João Felipe) e Padre Mororó; enquanto que edificações residenciais (casas, em sua maioria) podem ser observadas em ruas menores, como a Aprendizes de Marinheiro.

Dentre os pontos comerciais destacam-se salões de beleza, lanchonetes, pequenas mercearias e alguns bares, além de uma casa de show denominada Clube Santa Cruz. As residências, por seu turno, podem ser caracterizadas por certa amplitude, esta sendo diminuída, no entanto, na medida em que se trafega ao longo da Rua Padre Mororó ou quando nos aproximamos da região onde se estabelece o Cemitério São João Batista.

A área de construção da estação localiza-se, justamente, entre tal Cemitério e um conjunto de casas, situadas depois da estrutura ferroviária local que ainda recebe o movimento de trens. A separação das casas e desta estrutura ferroviária é feita através de um muro de contenção, e aqui um detalhe interessante: a maioria dos domicílios situa-se, literalmente, de frente para o muro, não comportando nenhuma área, garagem ou outro tipo de espaços. As portas e janelas, assim, dão acesso direto à rua e, conseqüentemente, ao muro.

No cerne do conjunto de casas em questão, as ruas são demasiadamente pequenas, impossibilitando, muitas vezes, a passagem de automóveis e, principalmente, de transportes públicos, restritos às vias maiores como a mencionada Rua Padre Mororó e a Av. Filomeno Ribeiro (que permite o acesso à Av. Leste-Oeste). Segundo alguns moradores, na região há, ainda, uma espécie de morro, situado ao lado do Instituto Médico Legal (Av. Leste-Oeste) considerado bastante perigoso, o que afeta não somente a tranqüilidade dos moradores, como também a dinâmica do comércio local.

Em sua maioria, as pessoas com quem os pesquisadores mantiveram contato já tinham obtido informações, genéricas, acerca da construção de um metrô em Fortaleza, posicionando-se de forma favorável ao estabelecimento da estação na região. O argumento mais recorrente é o de que seria uma excelente ação a substituição de uma estação deteriorada, quase inutilizada, por outra que, de fato, fosse usufruída por um maior contingente. A movimentação própria de uma estação de metrô, também segundo alguns interlocutores, dotaria o espaço de maior segurança, contribuindo para uma espécie de "revitalização" do comércio local, bem como para a experimentação de uma maior sensação de tranqüilidade.

A possibilidade de um deslocamento mais rápido e cômodo entre espaços distantes, igualmente, foi destacada. Muitos disseram que tal obra iria beneficiar, assim, aqueles que estudam ou trabalham em outros bairros. Interessante perceber, no entanto, que opiniões de ordem prática (como diminuição de distâncias ou demandas em relação à segurança) foram cotejadas por preocupações de outra ordem: mais de um interlocutor, por exemplo, relatou que seria "bom" para a cidade ter um metrô de "respeito", comparando-o aos das cidades do Rio de Janeiro e São Paulo. Segundo eles, aí sim teríamos uma "Fortaleza realmente bela", o que sinaliza outro tipo de demanda, muito mais próxima da imagem de uma Fortaleza que necessita se "embelezar" ou ainda se "modernizar".

Uma preocupação específica com a dinâmica do trânsito na cidade também foi evocada. Alguns ressaltaram que a situação, neste sentido, está cada vez mais insustentável e que o metrô seria uma espécie de "desafogo" para ônibus, evitando principalmente as "confusões" em terminais lotados.

Diante da possibilidade de desapropriação que toda obra urbana de grande porte carrega em seu bojo, os moradores, em sua maioria, não se mostraram tão resistentes. Entretanto, todos fizeram

uma reivindicação: poderiam sair de suas casas, mas não abririam mão de permanecer na região. Entre eles foi possível, mesmo com o tempo de pesquisa limitada, apreender a importância dos laços afetivos, de solidariedade, para o curso de suas vidas. A manutenção destes laços, assim, apresentou-se como um verdadeiro imperativo.

No que diz respeito, particularmente, aos comerciantes, é preciso destacar que este foi o segmento que apresentou maiores reservas quanto ao empreendimento. Em suas falas, donos de pontos comerciais mostravam bastante preocupação, no período de obras, com uma possível baixa de vendas. Sujeira e impossibilidade de acesso aos estabelecimentos, por parte de clientes e fornecedores, eram suas principais queixas.

ESTAÇÃO SÉ

A Estação Sé localizar-se-á na região central de Fortaleza, servindo como uma espécie de *conexão* entre os setores oeste e leste da cidade. A idéia é que a estação permita que o desenvolvimento experimentado pelo setor leste também seja alcançado pela região central, contribuindo, assim, com práticas efetivas de combate à deterioração urbana.

O espaço que circunda a futura estação apresenta grande potencial comercial, sendo possível observar muitas lojas de roupas, lojas de artigos para festas, lanchonetes e restaurantes, cartórios, além de algumas agências bancarias. Há que se destacar, também, a presença de uma espécie de circuito cultural na região, cujos pontos principais são a Galeria Antônio Bandeira, a Academia Cearense de Letras e o Museu do Ceará, que, inclusive, guarda peças e artefatos históricos marcados por uma enorme fragilidade que deve ser considerada quando se tem em vista a utilização de máquinas de grande porte em suas imediações. A Igreja da Sé, que dá nome a estação, igualmente não pode deixar de ser mencionada, como parte deste circuito cultural, mas também como fonte de preocupações no que diz respeito à citada utilização de maquinário pesado por um considerável período.

Por ser uma região predominantemente comercial, não é surpresa que o fluxo de pessoas e veículos no local acompanhe o horário dos expedientes de trabalho, ficando mais tímida na medida em que a noite se aproxima e os estabelecimentos preparam-se para fechar suas portas. Visto que quase não se apresentam residências na área em questão, grande parte das pessoas

com as quais os pesquisadores travaram contatos eram comerciantes locais ou comerciantes que estavam lá para comprar produtos e depois revender em pontos, lojas ou estabelecimentos situados em outros espaços da cidade.

A maior preocupação, portanto, deste segmento é a possibilidade de desapropriação. Muitos relatam que tem seus comércios desde muito tempo, muitos passados de pai para filho (o que denota um valor mais que econômico, algo também da ordem do simbólico ou afetivo), temendo terem de deixar o lugar para se fixarem em outros sítios. Os interlocutores referem-se aos esforços de restauração de prédios históricos e antigos galpões que hoje funcionam comercialmente, enfatizando que a materialização da desapropriação seria uma grande perda.

Ainda como argumento, os comerciantes ressaltam que a área, tradicionalmente comercial, emprega mais de 30 mil pessoas, estando à grande maioria deles em dia com impostos, o que – segundo alguns – lhes confere o direito de reivindicar por sua permanência no local. Como lugar alternativo, os comerciantes apontam a Av. Dom Manuel ou a praça que se situa entre as ruas Gel. Bezerril e Visconde D´Eu. Sobre esta praça, eles acrescentam que o espaço é utilizado apenas por marginais e que a construção da estação lá evitaria a falência de seus empreendimentos, bem como contribuiria significativamente para o re-estabelecimento da segurança na região, constantemente assolada por furtos e roubos, espaço de venda e consumo de drogas.

Por fim, em relação aos comerciantes locais, um episódio lembrado e apresentado como argumento foi o que envolveu os comerciantes da Avenida Imperador, que, segundo eles, quebraram depois que obras de construção do METROFOR foram iniciadas nas proximidades de seus comércios. A falência levou alguns comerciantes, ainda com os interlocutores, à tentativa de suicídio. Tal episódio de falência coletiva, na Avenida Imperador, foi lembrado, inclusive, várias vezes durante o processo de pesquisa.

Vale frisar, contudo, que diferentemente dos comerciantes da área, os passantes têm uma opinião contrária. A maioria dos sujeitos deste segmento concorda e apóia a construção da estação no local, fazendo comparação com os metrôs do Rio de Janeiro e de São Paulo, afirmando que são muito eficientes e que, se realmente for implantado em Fortaleza, o transporte vai ser excelente para as pessoas que precisam ir trabalhar, estudar ou se deslocar para as mais variadas

atividades. Anunciam, principalmente, que será uma boa solução para o problema do fluxo intenso de veículos na cidade, havendo desafogamento da malha viária. Para esses sujeitos, a construção do referido metrô, assim, trará benefícios para as pessoas e para a cidade como um todo, sendo os transtornos das obras mínimos se comparados aos benefícios que o empreendimento vai trazer, caso ele seja realmente posto em prática (uma dúvida que persiste entre os interlocutores). Eles se perguntam, de forma recorrente, se essa obra sairá realmente do papel, se ela realmente será colocada em prática, havendo muitos que fazem questão de explicitar sua falta de esperança.

ESTAÇÃO COLÉGIO MILITAR

A Estação Colégio Militar será estabelecida no eixo da Avenida Santos Dumont, entre as ruas Dona Leopoldina e Nogueira Acioli, sendo previstos dois acessos: um na esquina da Avenida Santos Dumont com a Rua Dona Leopoldina, e outro na Praça da Bandeira.

Considerando a área que circunda o futuro empreendimento, é possível notar que ela não pode ser caracterizada como popular, situando-se em uma espécie de zona de contato entre o centro e o bairro Aldeota. A região dá lugar a uma pluralidade de construções, que vão desde lojas de roupas, passando por clínicas médicas, até condomínios e casas luxuosos, destinadas a pessoas com considerável poder aquisitivo. Alguns edifícios históricos merecem destaque por sua beleza ou importância, como é o caso do Colégio Militar que confere nome à estação. A região ainda comporta uma praça, Praça da Bandeira, espaço de lazer e exercícios físicos para os moradores da região, bem como uma igreja, Igreja Cristo Rei, que data de 1928.

Em sentido geral, as pessoas abordadas pelos pesquisadores se pronunciaram a favor da obra, ressaltando os benefícios que um empreendimento como este traria não somente para o local, mas também para a própria cidade. Contudo, mais uma vez, a impressão de ceticismo quanto à transformação do projeto em materialidade veio à tona: depois de destacar as benesses do metrô, muitos terminavam suas colocações com “vamos ver se sai mesmo, né?”, “vamos torcer para sair!” ou “se saísse era bom...”.

Os argumentos para a construção do metrô baseiam-se, como em outras experiências, na contribuição para a melhoria do tráfego na cidade e para uma maior agilidade e comodidade em termos de deslocamento. Os alunos do Colégio Militar, segundo alguns, seriam bastante

beneficiados, uma vez que, oriundos de diversos bairros da capital, poderiam se utilizar de uma forma mais cômoda e rápida de transporte.

Preocupações de cunho ambiental também foram evocadas: de acordo com dois interlocutores, ao propiciar uma infra-estrutura de transporte público satisfatória, o governo poderia diminuir, inclusive, o contingente de ônibus e carros, desenvolvendo uma medida para mitigar os efeitos de poluição advindos de tais veículos.

Fato curioso se estabeleceu quando um dos interlocutores, mesmo relatando uma série de benesses relacionadas ao metrô, assumiu uma posição de veto diante da possibilidade de implantação de uma estação no local. Segundo ele, as pessoas que moram por ali têm poder aquisitivo suficiente para se locomover de táxi ou carro, devendo o dinheiro destinado à obra no local ser aplicado em outra região, especificamente de periferia, onde os sujeitos não teriam a mesma facilidade de acesso ou locomoção.

Em se tratando de prejuízos, os informantes destacaram que haverá problemas em relação a interdições de ruas e avenidas por conta das obras, frisando que a Av. Santos Dumont é muito importante, de muito movimento e comércio, não podendo ser interditada, principalmente, por um período muito longo, o traria transtornos de diversas naturezas. Outro ponto que os interlocutores citam como problema é o “barulho”, ruído, que a obra vai gerar para os moradores locais e, principalmente, para os alunos do Colégio Militar. Há também a preocupação com a possibilidade de que a obra acabe trazendo problemas para a estrutura do colégio. Ainda em relação à poluição sonora produzida pela obra, uma moradora mostrou medo e preocupação diante da possibilidade do Hospital Gênesis – que fica a três quarteirões de distância do Colégio Militar, mais precisamente, entre a Av. Santos Dumont e a Rua Antônio Augusto – ser também afetado, causando enorme desconforto aos pacientes que lá se encontrarão.

Outro motivo de tensão por parte dos entrevistados relaciona-se com desapropriações que podem ser necessárias para a concretização da obra: moradores interpelados consideram o bairro um excelente lugar para se morar, pois se situa próximo ao Centro, perto de hospitais, clinicas, lojas, escolas, bancos etc.

ESTAÇÃO LUIZA TÁVORA

A Estação Luiza Távora será implantada no eixo da Avenida Santos Dumont entre as ruas Barão de Aracati e Carlos Vasconcelos, ao lado do CEART (Centro de Artesanato do Ceará).

As ruas que compreendem a área onde será a estação são arborizadas, de um aspecto diferente de outras áreas da cidade que não são classificadas como *nobres.* Há um fluxo intenso de pessoas e veículos. No quadrado que compreende o local da estação há estabelecimentos comerciais e residenciais, estes últimos estão na forma predominante de prédios de apartamentos, pois mesmo as casas que ainda existem no local abrigam comércios.

Na esquina da Av. Santos Dumont com Rua Carlos Vasconcelos, do lado onde será a estação, há o prédio da Unimed. Em seguida, ainda na Av. Santos Dumont, indo em direção a Rua Barão de Aracati, há uma igreja Batista, logo após um prédio sem algo que o identifique, mas com guarita e porteiro, seguido por uma clínica de odontologia e uma igreja Mórmon. Do lado oposto de onde será a estação, ainda na Av. Santos Dumont, na esquina Rua Carlos Vasconcelos, há um canteiro de obras de um prédio comercial cujo nome, de acordo com o que está nas placas é Manhattan Square Garden. Em seguida, indo em direção a Rua Barão de Aracati, há a America financeira, um prédio residencial de apartamentos, seguido do Fórum das turmas recursais e da imobiliária SJ.

Por ser uma área que concentra serviços diversos como clínicas, tribunal, gráfica, restaurantes, lanchonetes, entre outros comércios e empresas, a maioria das pessoas que circulam por lá residem em outros bairros e estão lá devido a esses serviços, ou para usufruí-los ou porque são empregados nos mesmos.

Ao lado do local onde será a estação, há a Praça Luiza Távora que vai desde a Av. Santos Dumont até a Rua Costa Barros. A praça abriga sedes de instituições governamentais, a CEART, um café, bancas de jornal e revistas, além de parquinho para as crianças e equipamentos de ginástica, tendo sido local privilegiado para o estabelecimento de contatos, especialmente, com moradores do entorno.

Em termos gerais, os entrevistados responderam que a construção de um metrô traria benefícios para a cidade e que os transtornos causados pela obra são insignificantes em relação às vantagens que o metrô trará. Quando perguntados se tinham receio em relação a uma obra do

porte da de um metrô, a resposta da maioria foi que se a empresa fosse confiável, tivesse experiência e fizesse as coisas com transparência, não tinha porque ter medo da obra.

Como outras ocasiões, certo ceticismo em relação à implantação da obra também foi manifestado nessa região, mas somado a um dado que antes não havia aparecido: para além um mal-estar diante da não concretização da obra, vários interlocutores reclamaram do não término de ações já começadas. Para eles, a imagem do metrô era a de uma obra que começou, trouxe prejuízos (como interdição de vias públicas e dificuldade de fluxo do transporte público) que seriam contornados após algum tempo, mas que de fato não foram, tornando o mal-estar, os prejuízos, quase que permanentes.

Poluição sonora piora momentânea do trânsito local, sujeira, mais uma vez, foram as principais temáticas apontadas enquanto problemas da obra. Melhoria do trânsito para a cidade, facilidade de deslocamento, sobretudo, para as pessoas que moram em outros bairros e trabalham no local, bem como a concepção do metrô como uma obra necessária para o desenvolvimento da cidade, foram as pontuações em termos de benesses.

Importante ressaltar que nessa região surgiram, também, preocupações referentes à transparência do processo de implantação do metrô, sendo possível perceber em várias falas inquietações acerca de temas como corrupção, desvio de dinheiro, superfaturamento ou favorecimento de determinadas empresas. Tais falas eram sempre marcadas por uma espécie de exigência, como dito, de transparência, implicando na demanda de um prestação de contas, no que diz respeito aos gastos, com a própria população envolvida.

Outras falas interessantes, que igualmente merecem destaque, foram as que tomaram o metrô como uma possibilidade de dotar de visibilidade a Praça Luiza Távora. Ou seja, para alguns dos interlocutores a estação propiciará a entrada da praça, de fato, em um circuito turístico, incrementando, inclusive, práticas da cultura local, como o artesanato ou a culinária que lá tem lugar. A chegada de um evento como a Copa do Mundo de 2014, para alguns, também se apresentou como um elemento provocador de uma nova composição da estrutura de transporte público: muitos interlocutores afirmam que não vêem possibilidade de Fortaleza sediar jogos prescindindo de um metrô.

ESTAÇÃO NUNES VALENTE

Será estabelecida no eixo da Avenida Santos Dumont, entre as ruas Nunes Valente e Tibúrcio Cavalcante. Na Av. Santos Dumont, do lado onde será a estação, partindo da Rua Nunes Valente e indo em direção a Rua Tibúrcio Cavalcante há a agência do Banco Itaú Personalité, em seguida uma loja de tapetes, depois uma loja de artigos para banheiros, uma loja cujo nome é Laturka e na esquina com a Tibúrcio Cavalcante uma casa que está em reforma e que pela estrutura anteriormente serviu como comércio.

Assim como a estação Luiza Távora, a estação Nunes Valente também concentra serviços e comércios. Há diversos prédios comerciais e o trânsito de pessoas e carros também é constante. Nessa área a distinção de área *nobre* é mais evidente do que no local de pesquisa anterior. Há lojas de produtos de luxo e um banco Itaú Personalité, direcionado para uma clientela mais seleta. Esta categoria do banco Itaú não é encontrada no Centro, por exemplo.

A impressão geral, diante das posições de interlocutores questionados sobre o metrô, foi a de que a maioria se mostrou a favor de sua construção, mesmo sendo uma obra de grande impacto na sua execução. Todas as pessoas contatadas pelos pesquisadores nessa região reclamaram do trânsito na cidade, tendo uma resposta quase que unânime em relação à especificidade do tráfego local: “o trânsito aqui está o horrível”.

Diante do mal-estar causado pelo trânsito, na região da Estação Nunes Valente, como em outros locais, muitos interlocutores consideram o metrô como uma boa alternativa para se tentar minimizar os efeitos do engarrafamento cotidiano que toma as principais vias da região. As preocupações, novamente, gravitam em torno das interdições e da poluição sonora, sendo tal área também de consumo residencial. No entanto, as falas consideram os transtornos causados pela obra algo contingente, que deve ser compreendido como uma etapa necessária para se colher, futuramente, maiores benefícios.

Aqui, novamente, aparecem dúvidas no que se refere à concretização da obra, assim como no que diz respeito à credibilidade dos responsáveis, uma vez que, no dizer de alguns interlocutores, o tempo de espera está se tornando inconcebível. Duas interlocutoras se apresentaram contra a implantação da estação, afirmando não acreditarem nas finalizações da obra, o que tornaria a interdição temporária algo perene, estas duas interlocutoras, inclusive, dizem que o problema

poderia ser resolvido com o estabelecimento de uma faixa só para ônibus nas principais vias, citando o exemplo da Av. João Pessoa.

Preocupações com desapropriações, nesta região, aparecem com menos freqüência, quase como situações improváveis, o que não acontece, como pode ser observado, nas experiências situadas nas estações mais centrais, como Chico da Silva e Sé.

ESTAÇÃO LEONARDO MOTA

Será implantada no eixo da Avenida Santos Dumont, entre as ruas Leonardo Mota e Vicente Leite. Partindo da Rua Leonardo Mota em direção a Rua Vicente Leite, na Av. Santos Dumont, do lado onde será a estação, há um prédio comercial cercado de tapume, mas que não apresenta movimento de reforma, em seguida há a Israel Eletrônica, depois novamente dois prédios fechados, sem placas de aluga-se ou vende-se e sem aparentar estar em reforma. Ao lado deles uma loja de material de construção, uma residência que pelo seu aspecto exterior demonstra ser usada, um restaurante self-service e por último já na esquina da Vicente Leite há uma residência que também aparenta ser utilizada como tal.

Do lado oposto do descrito, há um condomínio de apartamentos que vai desde a Rua Leonardo Mota a Vicente Leite, da Av. Santos Dumont a Desembargador Leite Albuquerque. Este condomínio que pelo tamanho evidencia ter muitos moradores e, portanto deve ter um fluxo intenso de carros e pessoas, ficará em frente ao local onde será construída a estação. Nos arredores há uma agência do banco Itaú, o Tribunal Regional do Trabalho e a clínica Gastroclínica. Estes são espaços que concentram serviços importantes que terão seus movimentos afetados no período de construção da obra.

Especificamente nesta região, as pessoas com as quais os pesquisadores mantiveram contato se manifestaram descrentes, de forma mais enfática, em relação ao empreendimento em questão. Muitas delas atribuem tal descrença ao atraso nas obras primeiras do Metrofor, sendo impensável, considerando isto, uma extensão que os contemplassem.

As falas, desse modo, assumiam um tom condicional, sempre marcada pela partícula *se*: “se o metrô vier...”, “se o metrô sair do papel...”, “se a obra virar realidade...”. Contudo, mesmo

operando no registro do condicional, a grande maioria dos interlocutores prefere destacar os benefícios da obra, sendo recorrentes as valorizações de tal meio transporte como uma alternativa ao grande número de carros nas ruas com seu fluxo incessante e desregrado.

Para alguns comerciantes, a obra deve ser bem planejada no sentido não atrapalhar aqueles que ali trabalham. Como é uma intervenção de grande porte, muitos temem que as interdições ou o estacionamento de materiais tornem seus pontos inacessíveis ou pouco confortáveis para clientes. Reivindicam, portanto, o estabelecimento de outras vias e, sobretudo, celeridade no processo de construção.

Uma fala que deve ser destaca de forma particular, foi a de uma moradora que pontuou sua maior preocupação como sendo a possibilidade das obras de diversas estações ocorrerem ao mesmo. Para ela, esta é uma prática inviável, uma vez que as áreas interditadas seriam muitas e talvez bem próximas, ocasionando um verdadeiro “caos na cidade”.

ESTAÇÃO PAPICU

A Estação Papicu terá lugar no eixo da Rua Lauro Nogueira, junto ao Terminal Urbano do Papicu, entre as avenidas Jangadeiro e Engenheiro Santana Junior. Edificações próximas ao lugar das obras: um posto de gasolina, que fica exatamente na esquina formada pelas ruas acima mencionadas e um supermercado de grande proporção chamado SAM’S Clube.

Na Avenida Engenheiro Santana Júnior, que separa o terminal de ônibus e posto de gasolina de um lado, no sentido oposto, há um quarteirão em formato triangular, situado entre a Rua Lauro Nogueira e a Travessa Paris. O quarteirão em questão apresenta inúmeras casas de largura reduzida, algumas possuindo apenas cinco passos de largura. É possível perceber que nesse mesmo quarteirão existem duas vielas contendo mais casas de largura reduzida. Algumas casas nesse perímetro são duplex.

Durante a pesquisa pode se visualizar um grupo de crianças que jogava bola no meio da rua e utilizava o muro de um prédio como trave de futebol. O muro que as crianças utilizavam como equipamento pertence a um edifício muito próximo à Travessa Paris (paralela à Rua Lauro Nogueira), portanto, é preciso atentar para riscos que a obra possa trazer para as fundações do

prédio e para a tranqüilidade de seus moradores, como alguns próprios residentes sinalizaram para os pesquisadores.

A principal reclamação, entretanto, contida na fala dos interlocutores, em sua maioria habitantes das casas que conformavam o perímetro da suposta obra, era a possibilidade de desapropriação e, conseqüente, mudança de lugar de moradia. Alguns interlocutores frisam que suas residências são “simples”, até mesmo “pobres”, mas afirmam que o lugar que escolheram para morar é muito “bom”, destacando a proximidade com o terminal a característica central desse processo de valorização.

As falas nesse sentido foram recorrentes, vindas de representantes de diversas faixas etárias, mas se tornaram mais fortes quando se manifestaram entre jovens que trabalham em outros locais. Segundo eles, o morar perto do terminal é que assegura a sua permanência no emprego, uma vez que de lá, apesar das cotidianas lotações, existem ônibus que servem todos os locais da capital. Dentre moradores mais velhos, o medo da remoção reside muito menos em uma contrapartida financeira não justa, que na necessidade de terem de habitar lugares tidos como violentos. De acordo com alguns, a angustia era não saber para onde ir, ou ir para territórios muito distantes dali, considerados perigosos.

O medo da desapropriação, por fim, ainda encerra um terceiro elemento: foi possível perceber, durante a estadia em campo, que laços de solidariedade entre moradores eram uma realidade, alguns se tratavam de forma muito próxima, chamando-se por apelidos, sempre perguntando por outros membros da família quando se encontravam. Assim, a idéia de não figurar mais nessa rede de solidariedade ao se mudar para outro local aparecia como um enorme problema para as pessoas, constantemente afirmando que aquele era um lugar “bom para morar”, mas também um lugar “conhecido”, no sentido das amizades, dos afetos, de saber com quem podiam contar em momentos de dificuldades.

Não obstante preocupações relacionadas a possíveis desapropriações, algumas falas salientaram a importância do equipamento para o local, bem como para a cidade como um todo. A imagem de um tráfego lento, vias engarrafadas que não mais suportam um número grande carros, novamente, foi chamada à baila, sendo o metrô uma alternativa interessante para o combate desses transtornos. Como muitas pessoas que moram e trabalham no local são usuárias

freqüentes do terminal de ônibus, o metrô apareceu como possibilidade de desafogar a confusão que toma conta do lugar em horários de pico, como no começo da manhã ou fim da tarde.

Para outros, mesmo o terminal tendo seus benefícios, o metrô representaria outras possibilidades para se chegar ao local de trabalho, haja vista que, segundo moradores, muitas vezes os ônibus parecem não dar conta da demanda presente. Uma preocupação que merece destaque foi levantada por um comerciante da região que já havia morado no Rio de Janeiro: para ele o metrô era algo que traria muitos benefícios, mas teria de haver um cuidado no que diz respeito ao preço das passagens, normalmente, em suas palavras, mais caras que as de outros transportes públicos. Ele expressava, então, o medo do metrô ser construído, o número de ônibus diminuir, tendo o trabalhador que usar prioritariamente esse meio de transporte, onerando assim seu orçamento.

Posicionamentos já destacadas a partir de interlocuções situadas em regiões apresentadas anteriormente se repetiram: uma grande preocupação com o ruído e com a poluição gerada no processo de construção da estação; desconfiança na idoneidade do processo, medo dele se tornar uma possibilidade de desvio de dinheiro público; necessidade de estudos para o não prejuízo, sobretudo, de comerciantes durante as interdições viárias que acompanham as obras. Dentre os benefícios, além dos mencionados, é interessante falar em uma idéia desenvolvimentista associada ao empreendimento, o que – especificamente para um interlocutor – colocaria, definitivamente, Fortaleza no rol das grandes capitais, ou seja, o metrô, mais uma vez, sendo evocado como signo de desenvolvimento e modernização, como demanda urgente, de uma cidade que cada vez mais cresce.

ESTAÇÃO HGF

A implantação da Estação HGF se dará entre a Avenida Santos Dumont e a Rua Joaquim Lima, sendo seu principal objetivo o atendimento de lindeiros do eixo Santos Dumont e usuários do Hospital Geral de Fortaleza, localizado à aproximadamente 280,00 metros de distância da estação.

A estação do HGF apresenta uma característica diferente da estação do Papicu, ela está situada em uma área em que há muitos prédios ao redor, o que afeta, por conseguinte, a maneira como

fluxo de pessoas, por exemplo, se apresenta no local: uma forma diminuta, em ritmo mais lento, aumento na medida em que se aproxima a Av. Santos Dumont. O quarteirão onde a estação deve ser construída está localizado entre quatro vias: Avenida Santos Dumont, Rua Joaquim Lima, Rua Professor Otávio Lobo e a Rua Batista de Oliveira. A Rua Joaquim de Lima possui algumas casas que chegam a ter 15 passos de largura, diferentemente das casas na Travessa Paris e Lauro Nogueira (Estação Papicu) que eram bem menos largas.

A área prevista para construção da estação tem por perto a companhia de vários edifícios, muitos podendo ser considerados de alto valor financeiro. Assim, as preocupações de alguns moradores interpelados recaíram sobre os transtornos causados pela poluição sonora durante a construção do empreendimento. Um morador, particularmente, fez menção aos problemas enfrentados por residentes da Praia de Iracema e Av. Beira-mar durante épocas de *Fortal* ou festas promovidas pela própria prefeitura. Segundo ele, conviver com a possibilidade desse desconforto tiraria sua tranqüilidade, fazendo-o, inclusive, mobilizar esforços para mudar-se, caso a obra de fato venha a acontecer.

Na Rua Joaquim Lima há outra grande preocupação: considerando o Projeto Funcional, na área se localiza um prédio que está no limite do espaço para a construção da obra, implicando a necessidade de se pensar questões relacionadas à probabilidade de desapropriação ou referentes a possíveis abalos, dado a enorme proximidade, nas estruturas de tal edifício.

Algumas pessoas que se dirigiam ao Hospital Geral de Fortaleza foram convidadas a partilhar suas opiniões, muitas ficando surpresas com a possibilidade de uma extensão do metrô que contemplasse a área em questão. Em um sentido geral, aqueles que usufruíam do Hospital – como funcionário, paciente ou acompanhante – demonstraram-se favoráveis ao empreendimento. Diziam que era uma urgência, que a infra-estrutura de transporte não dava mais conta da demanda acumulada durante os últimos anos, sendo a instalação da estação, próxima ao Hospital, uma boa idéia por tornar mais fácil o acesso de pacientes.

Uma funcionária do HGF que foi convidada a se manifestar, afirmou a importância das autoridades e dos responsáveis se preocuparem com a temática da inclusão e da acessibilidade. Já que a obra era nova, segundo ela, não haveria justificativa para não se cumprirem todos os quesitos para tornar o transporte acessível a pessoas com diversas deficiências. Isso, inclusive, ainda de acordo

com a funcionária, ajudaria o trabalho do hospital, contribuindo com a manutenção da saúde daqueles saem do referido local. Em contrapartida, esta proximidade com o HGF foi tomada, por outros interlocutores, como um possível problema diante dos ruídos que podem tornar desconfortável a permanência de pacientes em atendimento ou recuperação.

Certo número de interlocutores se pronunciou sobre o preço das passagens, alguns se mostrando preocupados com a probabilidade de um aumento, enquanto outros afirmavam que, dado as dificuldades com o trânsito e a premência de tempo, aceitariam pagar até um pouco mais por um transporte que se apresentasse como efetivamente ágil e pontual.

ESTAÇÃO CIDADE 2000

A prioridade da estação – que se situará na Avenida Sebastião de Abreu junto à Avenida Padre Antônio Tomaz Furtado, com acessos pelos dois lados da Avenida Sebastião de Abreu – é atender a demanda produzida pelo bairro Cidade 2000, distante aproximadamente 400 metros da futura estação.

Ao longo da Rua Professor Otávio Lobo, em direção à Avenida Padre Antônio Tomaz, o que mais se visualizava eram edifícios residenciais de alto padrão financeiro. Alguns possuíam grades que separavam as áreas de lazer da rua, denotando uma grande preocupação com segurança. Esta predominância de edifícios residenciais escasseava o fluxo de pessoas nas ruas. A Avenida Sebastião de Abreu, por seu turno, possui apenas dois edifícios residenciais de luxo, um terreno baldio e, logo adiante, uma área extensa pertencente ao Parque do Cocó.

Diferentemente do movimento de pessoas pela área, que é quase nulo, o movimento de carros no cruzamento das avenidas Sebastião de Abreu e Padre Antônio Tomaz é muito intenso, sendo maior na Av. Padre Antônio Tomaz em direção à Cidade 2000. Outro dado daquela área que deve ser salientado é a presença de um estabelecimento de ensino na Rua Vereador Paulo Mamede que é a Faculdade Christus.

Os interlocutores, abordados principalmente nas proximidades da área destinada à estação, tiveram certa surpresa quanto à possibilidade de uma extensão do Metrofor. Muitos afirmaram que conheciam as obras já iniciadas, mas que não achavam que o projeto os contemplaria. Ao se

referirem às obras já iniciadas, menções relacionadas à morosidade do processo foram incontornáveis, o que manifestava, também, certa descrença no que diz respeito à implantação da estação na região visitada.

Além de citar os benefícios em relação ao "desafogamento" do trânsito, de avaliar o metrô como uma boa alternativa para deslocamentos entre pontos mais distantes, de apreendê-lo como signo de modernidade, alguns interlocutores ressaltaram a valorização das regiões em que as estações serão implantadas, algo – considerando a fala, sobretudo, de moradores – muito interessante para aqueles que têm empreendimentos, residências, pontos comerciais nos locais eleitos.

Um dos interlocutores apontou a preocupação da obra virar motivo de disputa política, atrapalhando ainda mais seus processos de conclusão devido aos impasses próprios de uma disputa entre autoridades. Preocupações concernentes a desapropriações também vieram à tona: algumas das pessoas convidadas a opinar disseram que sentiam medo de certa desigualdade no trato da questão, principalmente, em termos financeiros. Afirmaram tirar lições de outras experiências em que conhecidos ou amigos de menor poder aquisitivo ou prestígio social foram pagos de forma injusta, enquanto outros de mais "ascensão" tiveram seus imóveis e propriedades bem avaliados e pagos.

Moradores também relataram que sempre que a Faculdade Christus passa por obras, eles se sentem incomodados com a poeira e os ruídos. Assim, uma obra que não trabalhasse com a idéia de celeridade traria enormes desconfortos para os que ali moram. Outro ponto bastante relevante na fala de vários interlocutores foi a necessidade de se planejar, especificamente no local, a atuação de forma detalhada, uma vez que há o Cocó enquanto área de preservação ambiental, espaço que demanda cuidados e atenções especiais.

Por fim, casos de furtos e assaltos foram elencados, sendo a instalação da citada estação uma possibilidade de dotar o espaço de maior fluxo, inibindo, assim, ações deste tipo. Alunos da Faculdade mencionada, embora em sua maioria possuidores de carros próprios, também se mostram a favor do empreendimento, salientando, inclusive, a possibilidade da experimentação de uma maior sensação de segurança.

ESTAÇÃO BÁRBARA DE ALENCAR

A Estação Bárbara de Alencar tomará lugar no eixo da Avenida Sebastião de Abreu junto à Avenida Washington Soares, atrás da atual sede do Governo do Estado – Palácio Iracema. Três acessos figurarão em tal estação: dois deles atendendo a região do Shopping Iguatemi e Avenida Washington Soares, a oeste e; um a região do Palácio Iracema, a leste.

A área pode ser caracterizada como de intenso tráfego, composta por duas das principais vias de Fortaleza, sendo a AV. Washington Soares, inclusive, corredor que dá acesso a municípios que conformam a Região Metropolitana de Fortaleza. Nesse sentido, como salientado pela maioria dos interlocutores, os principais transtornos advindos de uma obra de grande porte como metrô seriam aqueles relacionados às interdições e desvios de um fluxo automotivo já estabelecido.

Na fala de alguns, se as obras do novo Centro de Eventos já parecem atrapalhar o fluxo de carros na região, as obras do metrô afetaram com muito mais intensidade o local, exigindo um planejamento detalhado no sentido de construir vias alternativas para o escoamento do tráfego.

Algumas casas e edifícios residenciais, restaurantes e pontos comerciais, além do Shopping Iguatemi também configuram a paisagem da região, sendo considerável, especialmente, o número de trabalhadores que se deslocam para área todos os dias. Porteiros, seguranças, mecânicos, vendedores, empregadas domésticas, convidados a partilhar suas opiniões, disseram que o metrô seria uma importante ação, melhorando suas condições de deslocamento para o trabalho tanto em termos de comodidade (muitos precisam tomar duas ou três conduções, acordando por volta das 04h30min ou 05h00min da manhã) quanto no que diz respeito à pontualidade (eles afirmam que por mais que precisam tomar ônibus que passem em determinados horários para não chegarem atrasados, às vezes é impossível porque os coletivos estão demasiadamente lotados).

Para alguns comerciantes, a obra é vista com desconfiança, há o medo, já presente em outras situações de pesquisa, de que a obra “não tenha fim”, “ocorra por muito tempo”, dificultando o trabalho deles. Para outros, no entanto, a obra pode, inclusive, trazer benefícios para o comércio, tornando esses espaços mais visíveis e acessíveis a um maior contingente populacional. O fato de ter um “negócio” próximo ao metrô, também, é apontado por certos comerciantes como algo que valoriza o empreendimento, que o torna mais vendável, caso haja a necessidade de se desfazer de um loja ou ponto.

Preocupações ambientais, igualmente, tiveram lugar nesta região. Algumas pessoas afirmaram achar o local inapropriado por estar perto de uma área de mangue, o que acarretaria a degradação de um espaço já bastante fragilizado, não respeitado por diversas construções.

ESTAÇÃO CENTRO DE EVENTOS

A Estação Centro de Eventos será implantada no eixo da Avenida Washington Soares, na altura da Rua Romeu Aldiguery. A idéia é promover o atendimento a uma área em grande desenvolvimento, que é a Avenida Washington Soares e, além disso, proporcionar excelentes condições de acessibilidade ao Centro de Eventos de Fortaleza, em construção no local.

A região é marcada por um forte comércio, onde figuram pequenos e médios shoppings, além de restaurantes, bares e espaços para tratamento estético. Em sentido geral, a obra do metrô é bem vista, principalmente, porque está sendo vinculada ao estabelecimento do novo Centro de Eventos. Durante a pesquisa foi possível perceber o desconforto de pessoas que trabalhavam no local à época de eventos situados no antigo Centro de Convenções, eles afirmavam que as vias secundárias e a própria Av. W. Soares ficavam um caos por conta do enorme fluxo de carros e poucos espaços para estacionamento.

Assim, o metrô apresenta-se como algo incontornável para a própria dinâmica do Centro de Eventos, algo da ordem da agilidade, da segurança e do conforto quando as pessoas precisarem se deslocar para eventos, convenções, exposições ou shows.

Para os comerciantes da região, a obra deve ser considerada como algo de mão-dupla, acarretando ônus e bônus: os bônus se relacionariam com uma melhor mobilidade viária devido à diminuição do número de carros; enquanto que os ônus residiriam nas interdições ou dificuldades de acesso durante as obras. Especificamente para trabalhadores ou funcionários, não donos dos comércios, o metrô é a melhor alternativa para os ônibus lotados nos chamados horários de “pico”.

A região também dotada de algumas casas, sendo a opinião dos moradores muito ambivalente em relação à obra. Alguns afirmam o benefício em termos de segurança, já que o empreendimento exigiria maior presença do poder público no local, enquanto outros ressaltam as dificuldades de se lidar com uma obra que dure muito tempo, acarretando dificuldades de acessos às casas, mas também muito ruído e sujeira.

O interessante aqui é perceber que nessa região quase nenhuma manifestação de descrença quanto á obra foi manifestada. Talvez isso permita sugerir que o andamento da implantação do Centro de Eventos tenha operado como um elemento provocador de certezas no que se refere a outras intervenções. Diferentemente do que havia sido manifestado nas regiões centrais de Fortaleza, onde a desconfiança – muito devido à morosidade das obras – é recorrente, na região da estação em questão às dúvidas parecem não fazer parte das preocupações principais.

ESTAÇÃO UNIFOR

A Estação Unifor será implantada no eixo da Avenida Washington Soares, entre as avenidas do Contorno e Desembargador Floriano Benevides. Este posicionamento visa a atender dois pólos de grande demanda na região, quais sejam: a Universidade de Fortaleza (UNIFOR) e o Fórum Clóvis Beviláqua.

O fluxo principal da região, como se pode imaginar, deriva dos dois espaços mencionados. A Unifor abriga um grande número de alunos e funcionários, enquanto o Fórum, como espaço por excelência de reivindicação e solução de conflitos, comporta sempre considerável mobilidade. Além disso, casas de luxo, conjunto de casas populares, restaurantes, shoppings, revendas de carro e outros pontos comerciais têm lugar na referida área.

Uma preocupação forte, particularmente por parte dos estudantes, recaiu sobre os preços das passagens. Embora seja uma faculdade privada, a Unifor recebe alunos dos mais diversos segmentos, moradores das mais variadas regiões de Fortaleza, configurando um coletivo demasiadamente preocupado com um aumento no preço das passagens. No entanto, a possibilidade de "driblar" os ônibus lotados e um acesso mais rápido ao local de estudo, apresentam-se como pontos favoráveis ao empreendimento na ótica dos estudantes.

Ainda sobre os estudantes, é válido frisar uma preocupação, também, de cunho políticos: muitos disseram estar receosos quanto às possibilidades de corrupção e desvio de dinheiro durante as obras, sobretudo, em épocas que precedem grandes eventos como a copa do mundo. Mais uma vez, como já havia ocorrido em outras regiões, a transparência na condução da obra mostrou-se como uma exigência, bem como uma real fiscalização em termos de tempo e gasto foi igualmente reivindicada.

Para funcionários e algumas pessoas que estavam freqüentando o Fórum, a obra também se apresentou como uma boa alternativa aos transportes públicos, como ônibus e vans. Na fala de uma interlocutora, o Fórum deve ter seu acesso melhorado, justamente, por ser um espaço democrático, deve poder ser freqüentado por todos que se achem necessitados, sendo o metrô significado, em sua opinião, como instrumento de democratização.

Embora a Unifor e o Fórum disponibilizem um contingente de seguranças, o estabelecimento do metrô – opinião já manifestada em outras regiões – implicaria em uma maior sensação de segurança ao permitir uma maior presença do poder público, na forma de policiamento. No entanto, na posição de alguns moradores, há o medo das imediações das estações, se não bem policiadas, se espaços de incentivos de assaltos, o que já ocorre com certa freqüência, ainda segundo eles, em espaços mais afastados da Av. Washington Soares.

Para os comerciantes, como em quase todas as regiões, os principais prejuízos seriam as interdições, as obras morosas, as diversas poluições, que impediriam o acesso de fornecedores e afugentariam clientes. Por mais que considerem a obra transitória, eles têm medo de que ela experimente atrasos, causando danos consideráveis para seus negócios.

Considerações finais

Uma grande obra é sempre precedida por momentos de tensões, de angustias, de expectativas que ora localizam-se em registros positivos, ora tomam lugar em ordens negativas. O mesmo, e não poderia ser diferente, pode ser dito em relação aquilo que espera a extensão Linha Leste do Projeto Metrofor.

Ao optar por trabalhar com as percepções dos sujeitos que serão diretamente afetados pelo empreendimento em questão, buscamos explicitar a pluralidade de suas expectativas, as tensões e ambivalências que cercam tais sujeitos diante da iminência de um grande projeto, de uma grande obra. Assim, percorrendo os dados de campo, é possível notar a impossibilidade de se conceber uma imagem chapada, unidimensional no que se refere à implantação das estações: os interlocutores manifestam os mais diversos sentidos, as mais várias compreensões, medo, angústia, entusiasmo, ceticismo, ansiedade.

Mais interessante, ainda, que tomar ciência da pluralidade de expectativas mencionada, é atentar para o fato de que cada lugar visitado apresenta particularidades, constituindo, mesmo que de

forma sutil, demandas muito particulares. É assim, por exemplo, que vemos na região mais central de Fortaleza (Estações Chico da Silva ou Sé) preocupações especificas quanto ao risco da desapropriação, ao mesmo tempo em que há enorme descrença quanto à obra, haja vista que essas regiões já tiveram experiência em relação ao Metrofor que ainda não foram concretizadas.

No caso de regiões mais "enobrecidas", em outro exemplo, as preocupações são de outra ordem, mobilizam outro universo de valores: elas giram não mais em torno da temática da desapropriação, mas, sobretudo, ao redor do mal-estar ou desconforto que a obra pode causar para moradores de áreas predominantemente residenciais.

As particularidades, isso também não pode deixar de ser frisado, também dizem respeito aos lugares que os indivíduos interpelados ocupam na estrutura social: a do morador é diferente da opinião de um dono de ponto comercial que, por sua vez, é bastante diferente da de seu funcionário, que, por sue turno, é distinta daquele presente dentre os integrantes de um coletivo de estudantes, por exemplo.

Ao tentar apresentar distintos sujeitos, ao tentar construir um documento realmente dialógico, o presente RIV objetiva não apresentar solução, mas sim ser um momento privilegiado de discussões, de evidenciação de demandas, que foram colhidas – diga-se de passagem – no próprio fluxo da vida cotidiana dos sujeitos envolvidos nos futuros processos.

3.10 – Descrição do Projeto

O conhecimento aprofundado das características técnicas, locacionais, construtivas e operacionais de um empreendimento é condição essencial para a identificação de suas possíveis ações impactante, que deverão receber tratamento adequado para evitar ou minimizar esses efeitos.

Assim, nesta fase são especificadas as características do empreendimento no nível de projeto em que se encontram suficiente dados para a obtenção de uma Licença Prévia Ambiental.

A identificação dos impactos poderá mesmo exigir recomendações ou ajustes no projeto executivo, próxima etapa do empreendimento, buscando evitá-los, o que será explicitado quando da obtenção da Licença de Instalação.

A abrangência do escopo dos serviços envolve os trabalhos de engenharia para elaboração do Estudo de Viabilidade da Linha Leste do Projeto METROFOR ligando as Estações João Felipe, no

centro da cidade até a Universidade de Fortaleza – UNIFOR objetivando subsidiar a tomada de decisão no tocante ao seu financiamento e sua implantação.

O Projeto Funcional da Linha Leste prevê a implantação de 12 estações, numa extensão de 12.446,05m entre a Estação Central Chico da Silva e o final da linha a leste, e de 4.350,00m entre a Estação Central Chico da Silva e o Pátio Álvaro Weyne a oeste, totalizando 16.796,05m de linha.

3.10.1 – Traçado e localização das Estações

O traçado da linha, partindo da Estação Central Chico da Silva, segue no sentido Oeste-Leste até a Estação HGF (Hospital Geral de Fortaleza), a partir da qual deriva no sentido sul, até a Estação Unifor. Da Estação Central Chico da Silva, a linha segue pela área do Pátio da RFFSA, paralelamente à Linha Sul até encontrar com a Avenida Castro e Silva, seguindo por esta até as proximidades da Catedral de Fortaleza, onde se localiza a Estação Sé.

Partindo da Estação Sé, o traçado deriva em direção ao eixo da Avenida Santos Dumont, até a Estação Colégio Militar. Implantadas ainda nesta avenida teremos, em seqüência, as estações Luiza Távora, Nunes Valente e Leonardo Mota. A partir deste ponto o traçado deriva ligeiramente a norte até encontrar o Terminal de Ônibus do Papicu, onde será implantada a Estação Papicu, integrada a este terminal e à futura Linha de VLT do Ramal de Mucuripe.

Saindo da Estação Papicu o traçado retorna ao encontro da Avenida Santos Dumont onde, em sua perpendicular, será implantada a Estação HGF, próxima ao Hospital Geral de Fortaleza. A partir da Estação HGF, sempre no mesmo sentido sul, situa-se a Estação Cidade 2000, no cruzamento da Rua Professor Olavo Lobo com a Avenida Padre Antonio Tomás continuando pela Avenida Sebastião de Abreu.

A Estação Bárbara de Alencar será implantada na esquina das Avenidas Sebastião de Abreu com Washington Soares. Na mesma avenida serão implantadas ainda as Estações Centro de Eventos e Unifor.

3.10.2 – Métodos Construtivos Adotados

O sistema Construtivo adotado para a Linha Leste foi fortemente condicionado por um trecho importante da linha, que é o eixo da Avenida Santos Dumont. Esta avenida, bastante adensada, tem largura de caixa estreita e irregular.

Estas características condicionaram a adoção de um método construtivo não destrutivo, uma vez que seria impraticável a interrupção do tráfego ao longo dessa avenida, em função do intenso tráfego de automóveis e ônibus, e a intensa atividade comercial e de serviços.

Em função dessas condicionantes o Estudo de Viabilidade propõem como solução construtiva corrente, ao longo de praticamente toda extensão da Linha, a adoção do sistema de construção de túneis em Shield. A alternativa de método construtivo em NATM (New Austrian Tunneling Method), não se mostrou viável economicamente, em função da geologia predominante no eixo de implantação do projeto, uma vez que o material predominante na escavação são areias e areias argilosas (siltosas), desagregadas e sem coesão. Para garantir a estabilidade do maciço durante a escavação seriam necessários tratamentos com CCP (Coluna de Cimento Portland) no decorrer do trecho, o que encareceria de sobremaneira a obra, ocasionando também enormes transtornos a população da área de influência direta, devido a movimentação e perfuração do maquinário e equipamento ao longo do trecho.

Em pontos localizados faz-se necessário a execução de ligações entre túneis e poços de ventilação, que serão executados em NATM com tratamento de jet-grouting.

Em função das características de ocupação no eixo de implantação do traçado, adotaram-se túneis singelos para toda extensão do trecho.

Com efeito, a grande condicionante do projeto, é de fato a Avenida Santos Dumont. Em seu trecho inicial a avenida, de pista única, com caixa bastante reduzida, apresenta já ocupação verticalizada em ambos os lados, o que inviabiliza o seu alargamento. No trecho seguinte, já com duas pistas ainda que com caixa reduzida, a verticalização e o adensamento são ainda maiores, os recuos não são uniformes, e os passeios bastante estreitos.

Estas características não permitem a implantação de túneis singelos paralelos, em nível, a não ser a grande profundidade, uma vez que a área de projeção das garagens dos edifícios corresponde, via de regra, ao alinhamento predial. Com isso a área de projeção dos edifícios se sobrepõe à

área de projeção dos túneis, o que inviabilizaria a execução das estações. Esta condição já crítica no setor da avenida com duas pistas se apresenta completamente inviável no primeiro trecho.

Em face destes condicionantes optou-se pela implantação de túneis singelos sobrepostos no trecho ao longo de toda a Avenida Santos Dumont. No trecho anterior, entre o final do Pátio RFFSA e a Estação Sé foram previstos túneis paralelos, em nível, assim como no trecho posterior, entre a Estação Papicu e a Estação Unifor.

Desta forma, a partir do emboque do túnel, no pátio da RFFSA, a linha percorre um total de 11.103,80 em shield até a Estação Edson Queiróz, onde a tuneladora será desmontada.

Além do sistema Shield, alguns trechos da linha deverão ser construídos em vala conforme detalharemos a seguir.

O trecho da Estação Central Chico da Silva até próximo dos galpões da RFFSA, prevê a adoção de Vala à Céu Aberto (VCA), uma vez que se situa dentro da área do pátio de RFFSA, área na qual o projeto da Linha Sul já adota o mesmo sistema e a disponibilidade de espaço permite esta alternativa. Os outros trechos de linha que devem adotar o mesmo método, em condições específicas, são as estações e os trechos de AMV onde houver área disponível para tal.

Para as estações, ao longo da Avenida Santos Dumont previu-se a adoção de paredes diafragma e enfilagens horizontais, de forma a evitar escavações no leito da via.

Nas estações onde houver espaço suficiente para escavação a céu aberto, como algumas das estações da Avenida Washington Soares, adotou-se a mesma alternativa de paredes-diafragma e escavações a céu aberto, portanto, sem enfilagens horizontais.

Na área do Pátio ainda será implantado todo o sistema para o perfeito funcionamento do TBM, como central de ar comprimido, estoque e fabricação de anéis, tanque de espuma, etc. No pátio será retirado ainda todo o material escavado do túnel.

Trecho em VCA (Vala a Céu Aberto):

A engenharia brasileira absorve as inovações e conhecimentos e busca adaptá-los à realidade local. Assim, investiu-se pesadamente, durante a história do Metrô, em pesquisa e desenvolvimento. A opção foi por controlar o processo e não simplesmente adquirir pacotes fechados. O resultado foi *expertise* elevada, com profissionais altamente qualificados e um índice de nacionalização nas linhas do metrô cada vez maior.

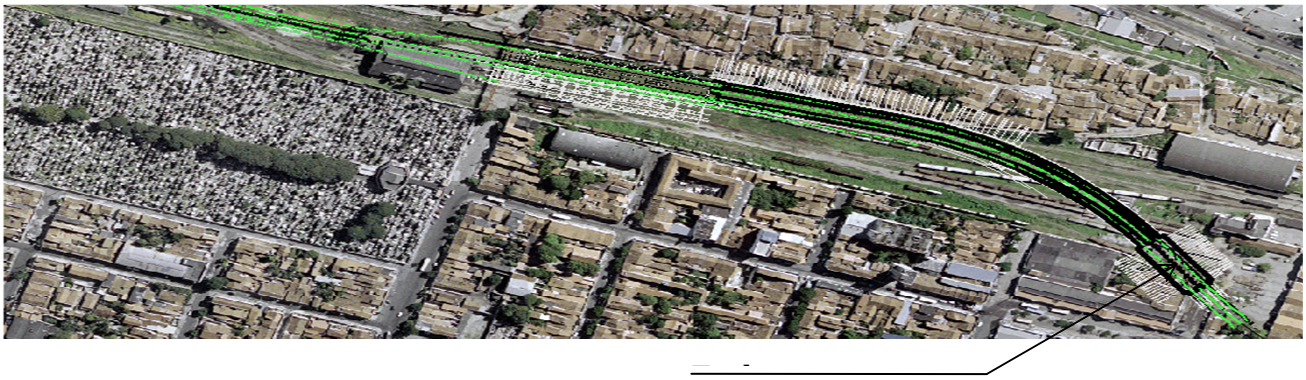


Figura 10: Trecho em VCA.

Quanto aos métodos construtivos, às denominadas trincheiras ou VCAs (valas a céu aberto), adequadas a condições geotécnicas variadas. No geral, esse método tem como peculiaridade, conforme publicado no site do Metrô-SP, a abertura de valas de grandes dimensões, paredes laterais de contenção escoradas ou em talude, rebaixamento de lençol freático existente à profundidade necessária, construção das estruturas definitivas, como paredes, lajes e pilares e, finalmente, o reaterro.

Na linha Leste do METROFOR, são as seguintes áreas que serão construídas através do método VCA:

- Estacionamento e Manobra – Trecho Chico da Silva;
- Estacionamento do Papicu;
- Vala de Manobra da Unifor;
- Estações (as Estações Luíza Távora, Nunes Valente, Leonardo Mota e Cidade 2000 serão com método invertido).

Trecho em NATM

NATM (*New Austrian Tunnelling Method*) é também conhecido como túnel mineiro. Ideal para a construção de túneis e estações de grandes dimensões permite que a escavação seja alterada em qualquer ponto, quando as condições geológicas assim exigirem.

São as seguintes áreas que serão construídas através do método NATM:

- Poços de Ventilação e;
- Ligações entre Túneis (com tratamento de CCP).

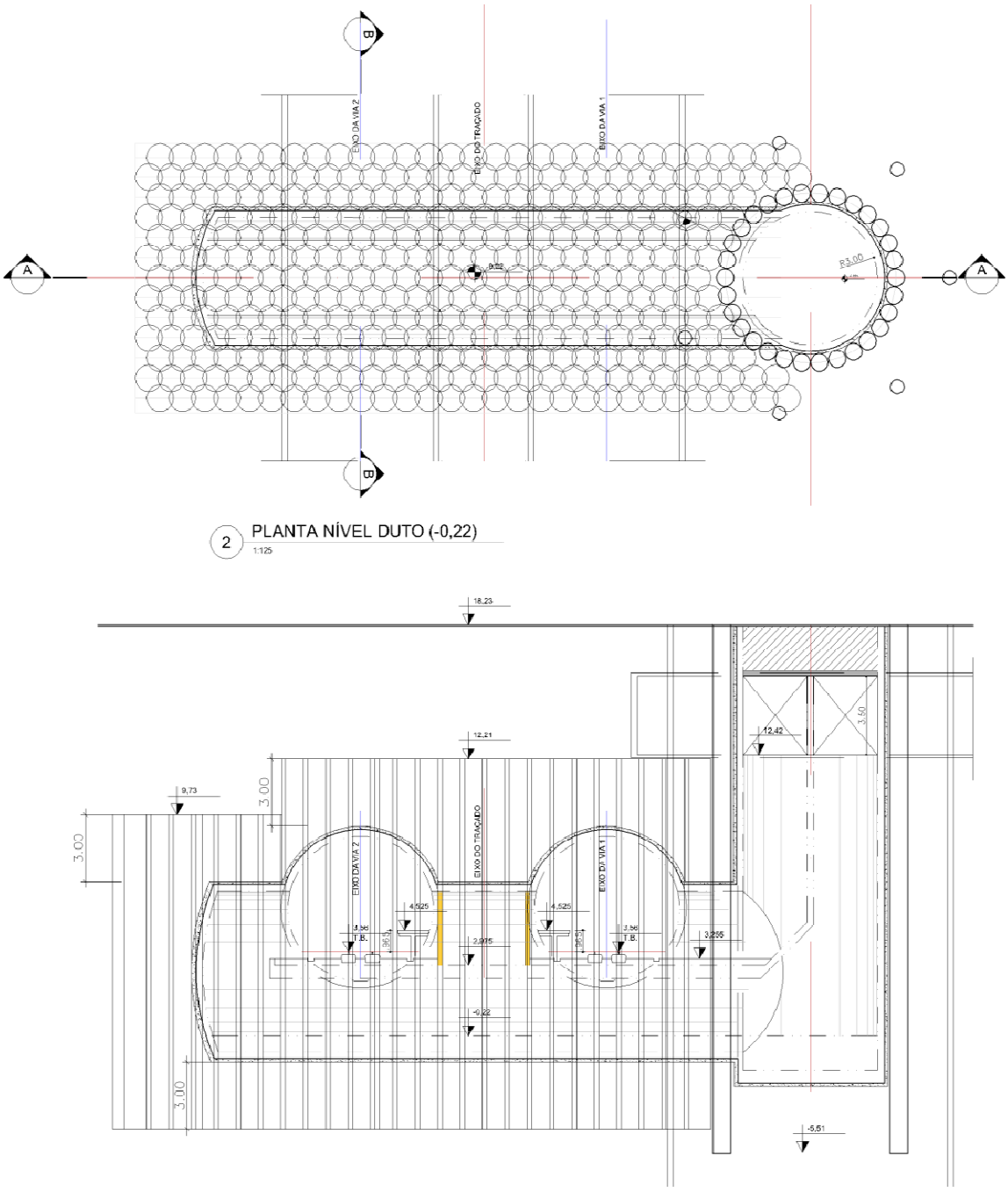


Figura 11: Poços de Ventilação, com construção em NATM.

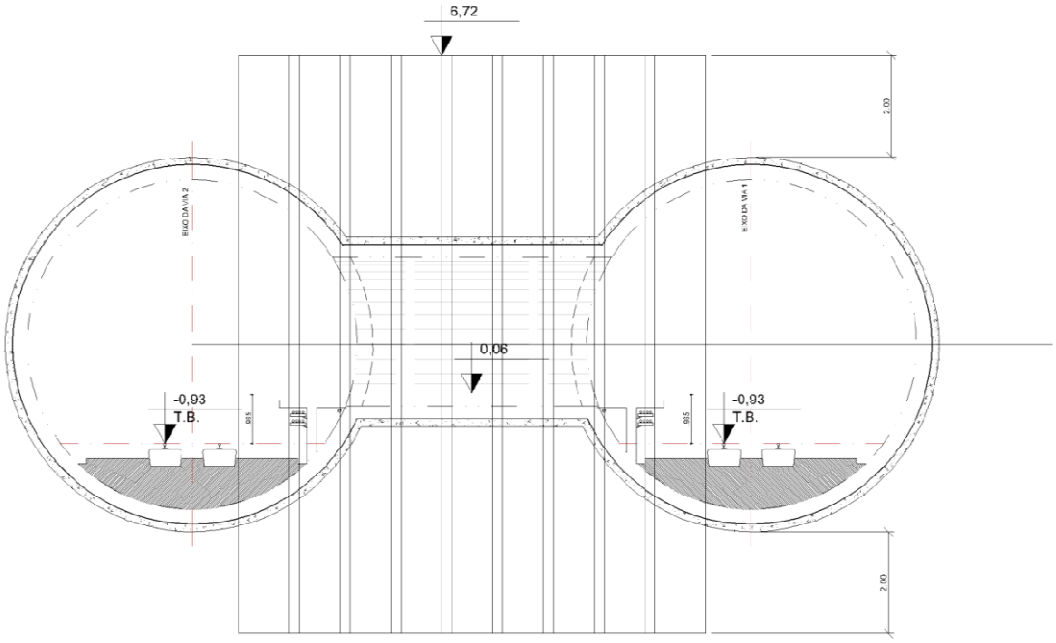


Figura 12: Ligações entre túneis, com construção em NATM.

Trecho em Shield

Shield EPB – Escavadeira de Pressão Balanceada de Terra é projetada para perfurar até 14 m/dia, a uma profundidade média de 30 m, e instalar os anéis de concreto que revestem o túnel.

O equipamento deve ser construído sob medida, o shield precisa ter suas características especificadas de acordo com as condições do solo a ser escavado, sendo necessário, ainda, encontrar, entre os fabricantes, aquele que ofereça o equipamento com maiores recursos técnico, construtivo e de segurança; e, por fim, deve-se compatibilizar a melhor proposta comercial e financeira.

O Shield EPB trabalha com uma roda de corte vazada que repassa o material escavado para uma câmara logo atrás da própria roda de corte, para contrabalançar a enorme pressão da água na frente da máquina. O material é retirado por uma rosca sem fim, através de sensores, para não romper o equilíbrio de pressão entre a roda de corte e a frente de escavação.

Quando é preciso realizar a troca de ferramentas de corte ou executar outro reparo, a câmara atrás da roda de corte é esvaziada e preenchida com ar comprimido. Para que os trabalhadores possam realizar o necessário processo de compressão e descompressão, o "megatatuzão" conta com uma câmara hiperbárica, igual à dos mergulhadores da Petrobras.

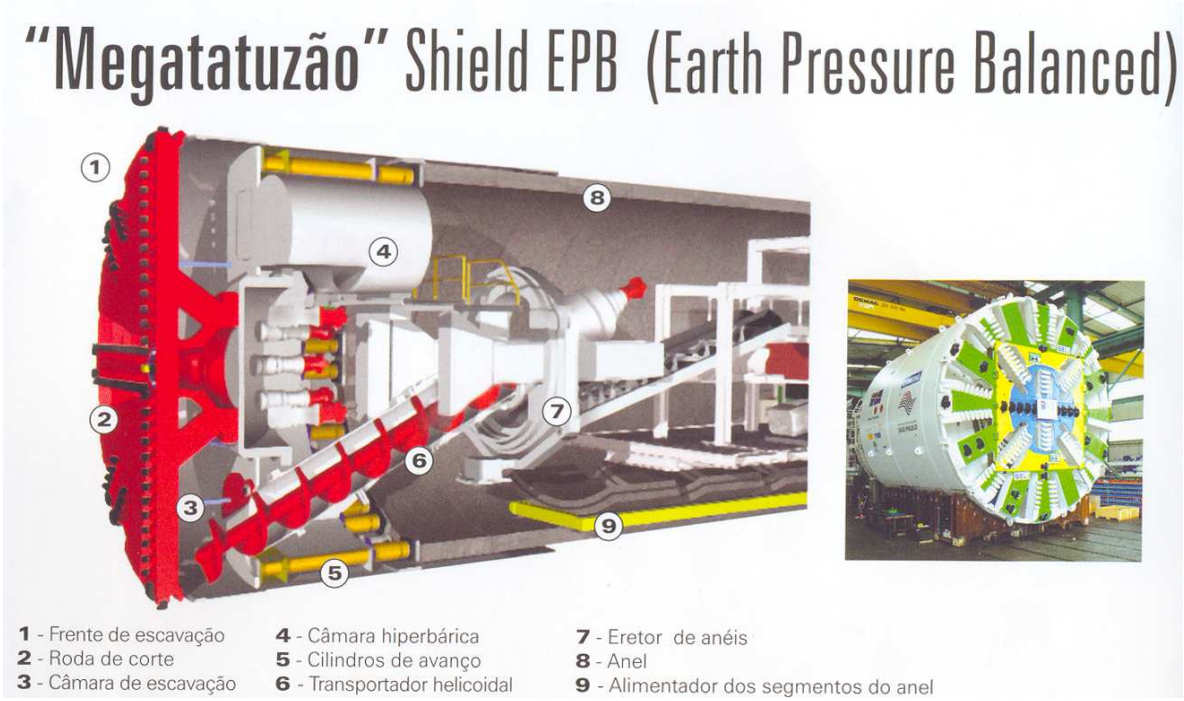


Figura 13: SHIELD frente e fachada.

O "megatatuzão" tem um sistema direcional com estações topográficas a laser e um software que reconhece a cada metro o eixo do túnel, ou o Alinhamento Projetado do Túnel (DTA). Esse sistema, aliado à biarticulação traseira e dianteira, confere à máquina a capacidade de fazer curvas em raios menores e recuperar perdas de direção. Outra vantagem é o sistema de minigrippers (sapatas capazes de reagir à rotação do shield, quando este encontra material resistente). No sistema de grout do "megatatuzão", os componentes (como a calda de cimento e o acelerador) são trabalhados separadamente e só se encontram no espaço entre o anel e a parede do túnel, evitando entupimentos.

O funcionamento do Shield EPB, também conhecido por tatuzão, é realizado através da roda de corte perfurando um túnel com diâmetro já definido pelos projetistas, com exemplo, no Metrô de São Paulo, Linha 4 (Amarela), o diâmetro é de 9,5 metros, e o mesmo instala automaticamente os anéis de concretos pré-fabricados. A escavação pode percorrer até 14,0 metros por dia a uma profundidade média de 30,0 metros.

O material escavado segue por uma rosca sem fim, até o destino final, como uma ATT (Área de Tratamento e Transbordo) ou mesmo uma área licenciada para resíduos da Classe A.

Áreas que serão construídos através do método Shield:

- Todo o Trecho entre o Emboque (Chico da Silva) e a Estação Edson Queiróz.

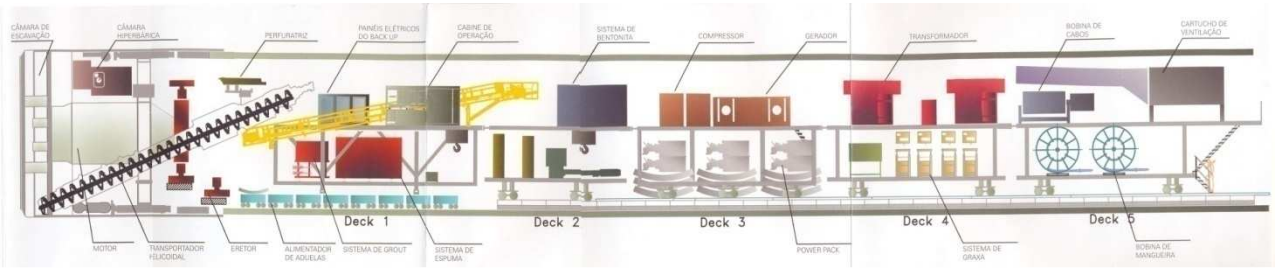


Figura 14: SHILD vista do trailer.

3.10.3 – Estações

Das 12 estações previstas para a Linha Leste, 11 serão subterrâneas e adotarão, basicamente, o mesmo método construtivo. À exceção da Estação Central Chico da Silva, que apresenta características próprias, em função da integração com a Linha Sul, todas as demais podem ser divididas em dois grupos, definidas pela característica de implantação dos túneis de Via Permanente. Teremos, basicamente, portanto, duas tipologias de estação, uma definida pela implantação de túneis paralelos em nível e outra pela implantação de túneis sobrepostos.

No primeiro grupo de estações, definido por túneis em nível terá estações com uma única plataforma central, mezanino logo abaixo do nível superfície e salas técnicas e operacionais na superfície. Fazem parte deste grupo as estações: Sé, Papicu, HGF, Cidade 2000, Bárbara de Alencar, Centro de Eventos e Edson Queiróz.



Figura 15: Vista Geral das Estações com túneis em nível.

O trecho da Estação Central Chico da Silva até próximo dos galpões da RFFSA, prevê a adoção de Vala à Céu Aberto (VCA), uma vez que se situa dentro da área do pátio de RFFSA, área na qual o projeto da Linha Sul já adota o mesmo sistema e a disponibilidade de espaço permite esta alternativa. Os outros trechos de linha que devem adotar o mesmo método, em condições específicas, são as estações e os trechos de AMV onde houver área disponível para tal.

Para as estações, ao longo da Avenida Santos Dumont previu-se a adoção de paredes diafragma e escavação com método invertido, de forma a evitar escavações no leito da via.

Nas estações onde houver espaço suficiente para escavação a céu aberto, como algumas das estações da Avenida Washington Soares, adotou-se a mesma alternativa de paredes-diafragma e escavações a céu aberto. A Estação Edson Queiróz necessariamente será em escavação convencional, pois será o desemboque do Shield.

O trecho final, após a Estação Edson Queiróz, será executado em parede diafragma pré-moldada, de forma a minimizar os transtornos na Avenida Washington Soares.



Figura 16: Estações túneis paralelos.

O segundo grupo de estações, definido por túneis sobrepostos, apresenta duas plataformas laterais, sobrepostas e mezanino logo abaixo do nível superfície. Aqui também teremos salas técnicas e operacionais implantadas ao nível da rua. Fazem parte deste grupo as seguintes estações: Colégio Militar, Luiza Távora, Nunes Valente e Leonardo Mota.

Foi prevista a implantação de portas de plataforma e condicionamento de ar em todas as estações.

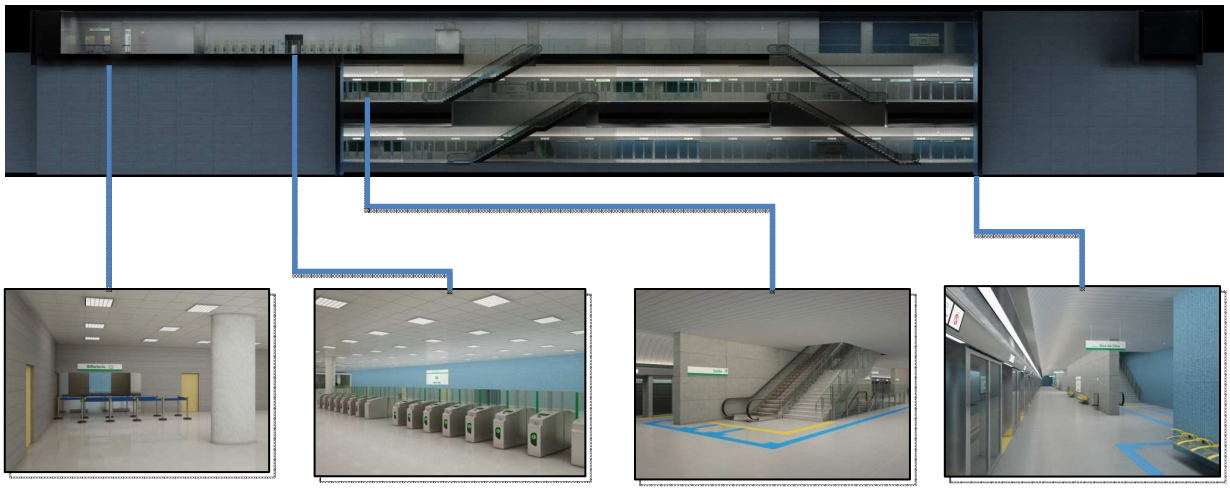


Figura 17: Estações túneis sobrepostos.

3.10.3.1 – Estação Central Chico da Silva

Representa a grande estação de integração entre as Linhas Sul, Oeste e Leste. Concebida ainda no Projeto Básico da Linha Sul, prevê a implantação da Estação da Linha Sul, com uma plataforma central e a possibilidade de duplicação da estação com a mesma tipologia, implantando uma nova plataforma central e um novo mezanino completamente integrado ao primeiro, configurando-se no final como uma única estação, com as integrações sendo feitas pelo mezanino, em área paga. Esta estação deverá ser construída em VCA, sem necessidade de paredes-diafragma ou escoramentos, uma vez que o espaço disponível permite a escavação em talude.

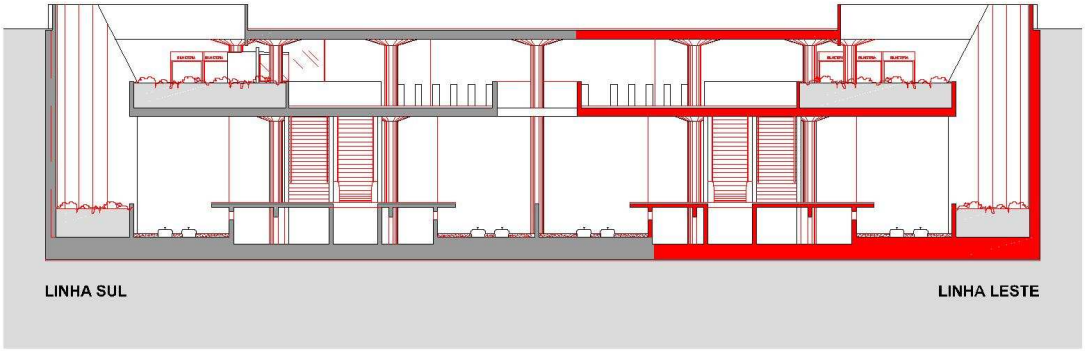


Figura 18: Detalhe da Estação Central Chico da Silva.



Figura 19: Localização da Estação Central Chico da Silva.

Por se implantar em área não urbanizada, a estação é bastante rasa e com amplas aberturas para o exterior, além de jardins no nível plataforma e mezanino.

Os acessos principais se fazem por rampas e galeria sob o sistema viário. As salas técnicas e operacionais estão implantadas no nível plataforma na extensão da extremidade oeste. Está previsto um grande processo de reurbanização em todo entorno desta estação, apresentando este Projeto Funcional algumas sugestões nesse sentido.

Nesta estação se fará a integração com as Linhas Sul e Oeste do METROFOR através de diferentes níveis de piso.



Figura 20: Maquete da Estação Central Chico da Silva.

3.10.3.2 – Estação Sé

A Estação Sé se insere em uma área hoje bastante degradada da região central de Fortaleza, região esta, porém, com grande potencial de transformação. Com efeito, esta área representa uma verdadeira barreira entre os setores oeste e leste da região central. Esta barreira, caracterizada pela descontinuidade do sistema viário, impede que o desenvolvimento urbano observado no setor mais a leste, alcance a região central de Fortaleza, perenizando uma ocupação caótica e impedindo novos investimentos, o que leva a deterioração da estrutura urbana.

Só um fato novo poderá romper esta lógica, e a implantação da Estação Sé é um primeiro passo nesse sentido. Com a intervenção do poder municipal e a participação da iniciativa privada, este processo poderá ter a sua continuidade garantida.

Apresentamos neste Projeto Funcional algumas sugestões de intervenção que poderiam ser aplicadas na área em questão, objetivando a requalificação de uma grande área que tem em seu eixo o Rio Pajeú, de grande importância histórica para Fortaleza, hoje escondido e sufocado pela ocupação desordenada, cuja recuperação poderia ser o símbolo deste processo.

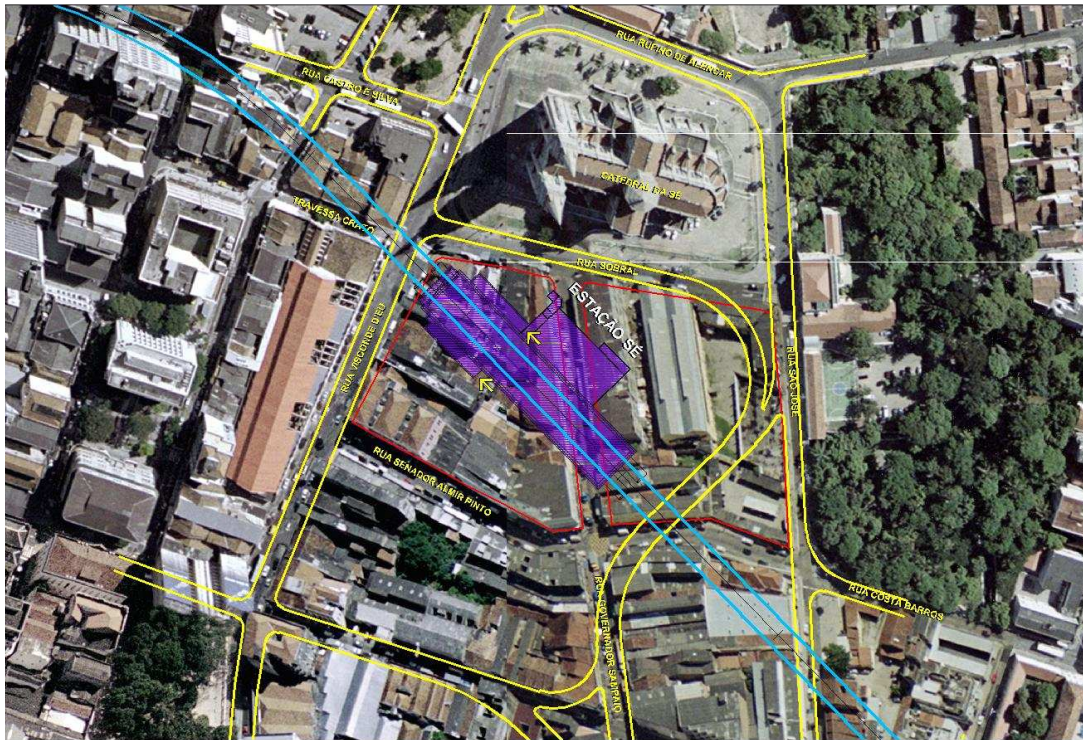


Figura 21: Localização da Estação Sé.

Na área de intervenção direta da estação, foi previsto uma grande esplanada sobre a projeção do corpo da estação, com dois conjuntos de escadas de acesso e uma grande cobertura. No entorno desta esplanada, estão previstas áreas para comercialização pelo Metrofor. A estação é de plataforma central, mezanino logo abaixo da superfície e Salas Técnicas e Operacionais também abaixo da superfície, de forma a liberar todo o espaço exterior.



Figura 22: Maquete da entrada da Estação Sé.

3.10.3.3 – Estação Colégio Militar

Será implantada no eixo da Avenida Santos Dumont entre as ruas Dona Leopoldina e Nogueira Acioli. Estão previstos dois acessos, um na esquina da Avenida Santos Dumont com a Rua Dona Leopoldina e outro na Praça da Bandeira. As Salas Técnicas e Operacionais, em superfície, também serão implantadas em terreno na esquina da Avenida Santos Dumont com a Rua Dona Leopoldina, junto a um dos acessos. No mesmo local foi previsto um conjunto de lojas, permitindo aproveitamento comercial da área desapropriada.

As plataformas serão laterais, sobrepostas e o mezanino articula os acessos a oeste e leste (Rua Dona Leopoldina e Praça da Bandeira).

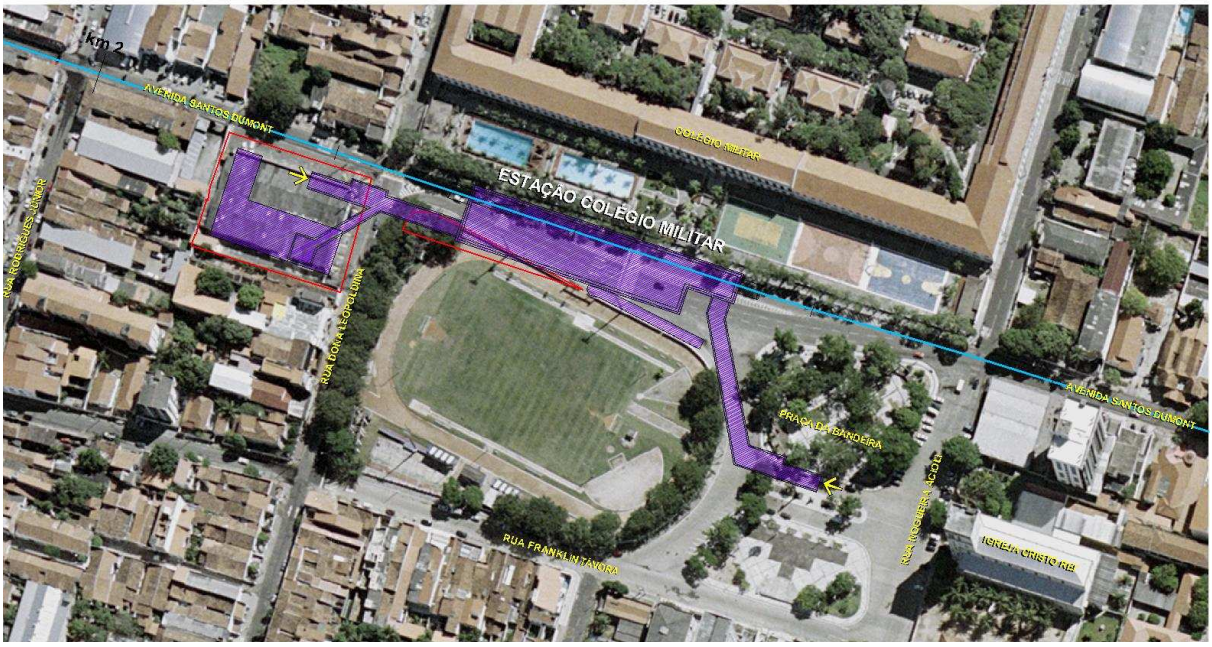


Figura 23: Localização da Estação Colégio Militar.



Figura 24: Maquete da Estação Colégio Militar.

3.10.3.4 – Estação Luiza Távora

Implantada no eixo da Avenida Santos Dumont entre as ruas Barão de Aracati e Carlos Vasconcelos, ao lado do CEART (não foi possível a implantação dos acessos pela própria praça em função dos imóveis tombados pelo patrimônio histórico), com acessos nos dois lados da avenida.

Salas Técnicas e Operacionais em superfície, com conjunto de lojas no mesmo bloco voltado para a avenida. Frente às lojas foram previstas vagas de estacionamento e área de embarque e desembarque de usuários. As plataformas serão laterais e sobrepostas.



Figura 25: Localização da Estação Luiza Távora.



Figura 26: Maquete da Estação Luiza Távora.

3.10.3.5 – Estação Nunes Valente

Implantada no eixo da Avenida Santos Dumont, entre as ruas Nunes Valente e Tibúrcio Cavalcante. Demais características semelhantes à Estação Luiza Távora.

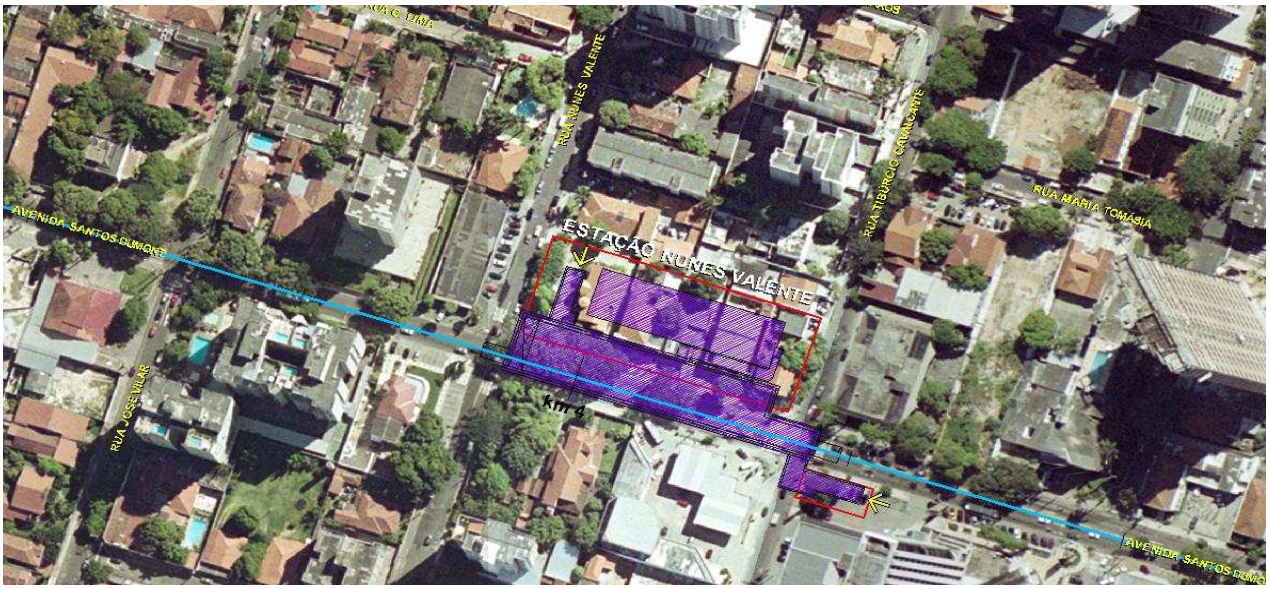


Figura 27: Localização da Estação Nunes Valente.

3.10.3.6 – Estação Leonardo Mota

Implantada no eixo da Avenida Santos Dumont, entre as ruas Leonardo Mota e Vicente Leite. Demais características semelhantes às estações Luiza Távora e Nunes Valente.



Figura 28: Localização da Estação Leonardo Mota.

3.10.3.7 – Estação Papicu

A Estação Papicu será implantada no eixo da Rua Lauro Nogueira, junto ao Terminal Urbano do Papicu, entre as avenidas Jangadeiro e engenheiro Santana Junior. Próximo da estação metroviária se localizará ainda a Estação Papicu do sistema VLT do Ramal Mucuripe.

O projeto da Estação Papicu da Linha Leste promoverá a articulação entre os três modais, permitindo uma integração eficaz e confortável para os usuários dos três sistemas. Com esta configuração e por sua localização estratégica a Estação Papicu será de grande importância no

conjunto da rede de transporte urbano de Fortaleza, caracterizando-se como um grande terminal intermodal. Em função dessas circunstancias propõem-se a implantação, junto da estação, de um grande estacionamento de veículos subterrâneo.

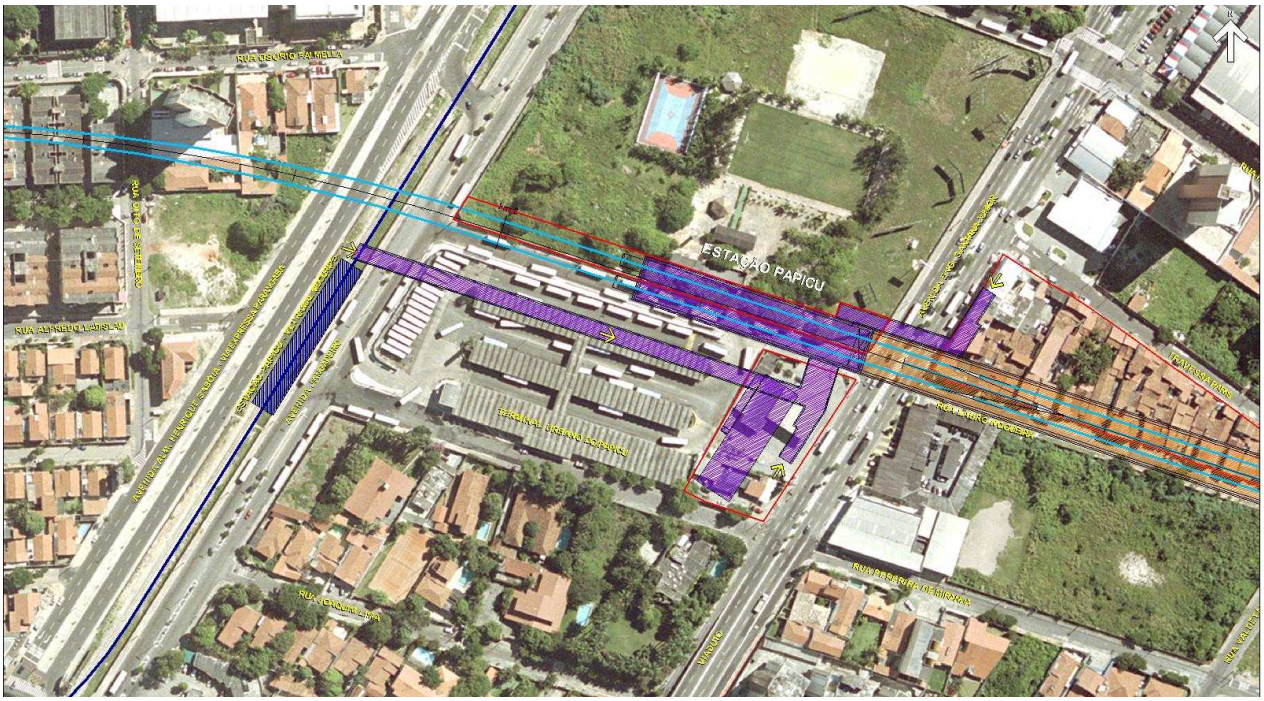


Figura 29: Localização da Estação Papicu.

A implantação deste estacionamento é resultado também de uma feliz conjugação de fatores, resultando no aproveitamento do espaço resultante de uma grande extensão de túnel em VCA.

Este túnel, com 400,00 metros de extensão e na mesma largura do corpo da estação, será necessário para implantação de AMVs e uma via de estacionamento estratégico, posicionando-se a leste da estação.

Com este estacionamento, amplia-se a multimodalidade da estação, sem acréscimos significativos de custo, uma vez que se aproveitará de um espaço resultante, que de outra forma teria que ser reaterrado, e cuja exploração comercial reverterá em recursos adicionais para o METROFOR.

A área de integração entre a estação metroviária, o terminal a estação do VLT e o estacionamento se dará no nível mezanino da estação metroviária.

A estação contará com dois acessos externos, localizados na Avenida Engenheiro Santana Junior, a leste e oeste. Junto do acesso oeste se localizará o conjunto de Salas Técnicas, Operacionais e um conjunto de lojas. A plataforma da estação metroviária será central.

Para implantação do grande trecho em VCA a leste da estação, necessário à locação dos AMVs, será preciso a desapropriação de uma extensa faixa de terreno no lado norte da Rua Lauro Nogueira, abrangendo duas quadras.

O Projeto Funcional propõem a ampliação dessa desapropriação abrangendo os dois quarteirões, que se caracterizam por ocupação desordenada. Esta desocupação, viabilizada a realocação adequada da população residente, permitirá uma ampla reurbanização da área, com alargamento da Rua Lauro Nogueira.



Figura 30: Maquete da Estação Papicu.

3.10.3.8 – Estação HGF

Implantada entre a Avenida Santos Dumont e a Rua Joaquim Lima. A estação prioriza o atendimento de lindeiros do eixo Santos Dumont e usuários do Hospital Geral de Fortaleza, à aproximadamente 280,00 metros de distância da estação.

A necessidade de desapropriação de uma grande área entre a Avenida Santos Dumont e a Rua Joaquim Lima para a implantação da obra, uma vez que a estação secciona a quadra, resultará posteriormente em uma ampla área para comercialização junto à Rua Professor Otávio Lobo, assim como dois blocos de lojas, formando uma pequena galeria comercial a céu aberto.

A estação apresenta plataforma central e acessos nos dois lados da Avenida Santos Dumont conectados ao mezanino.

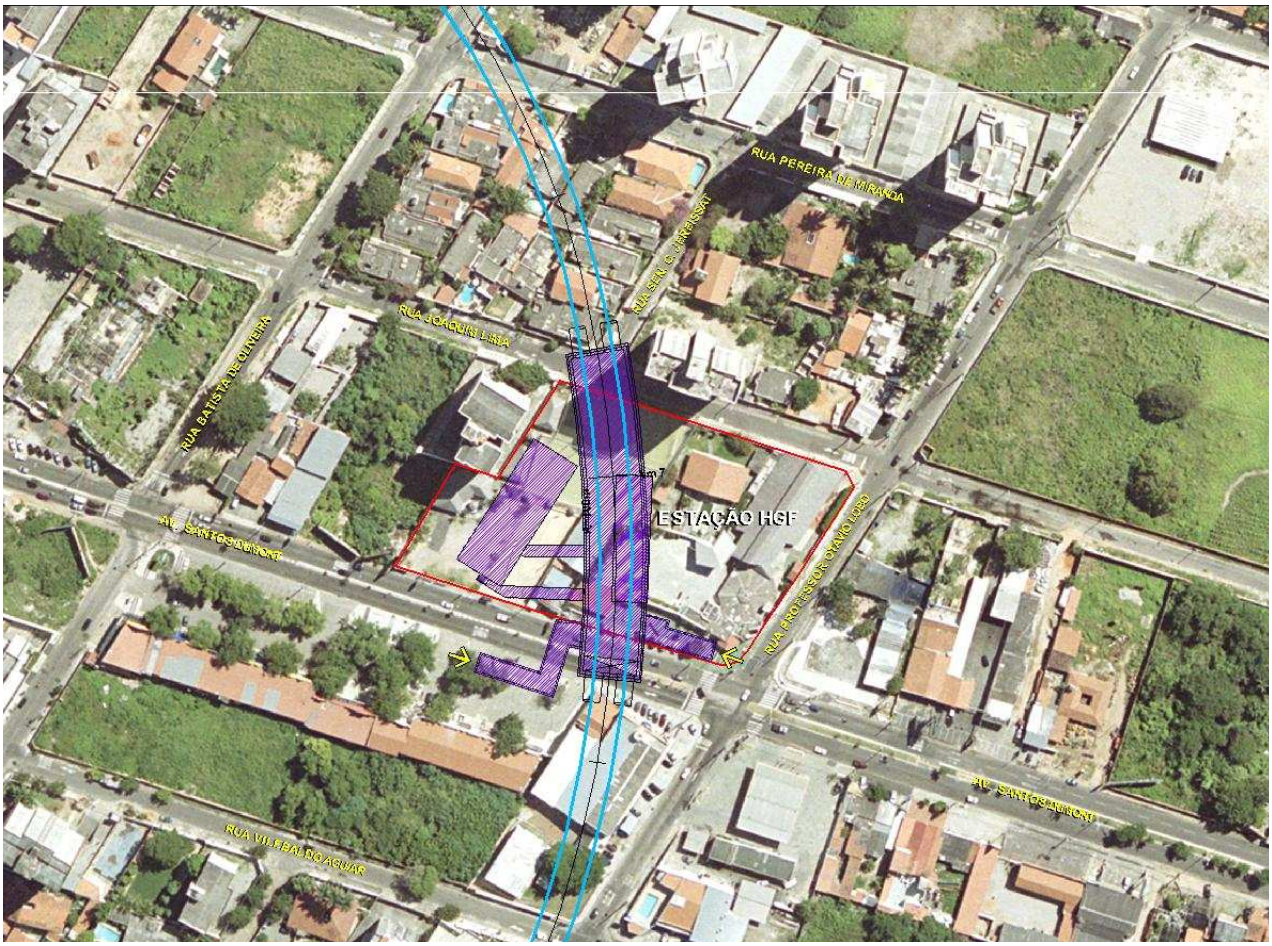


Figura 31: Localização da Estação HGF.

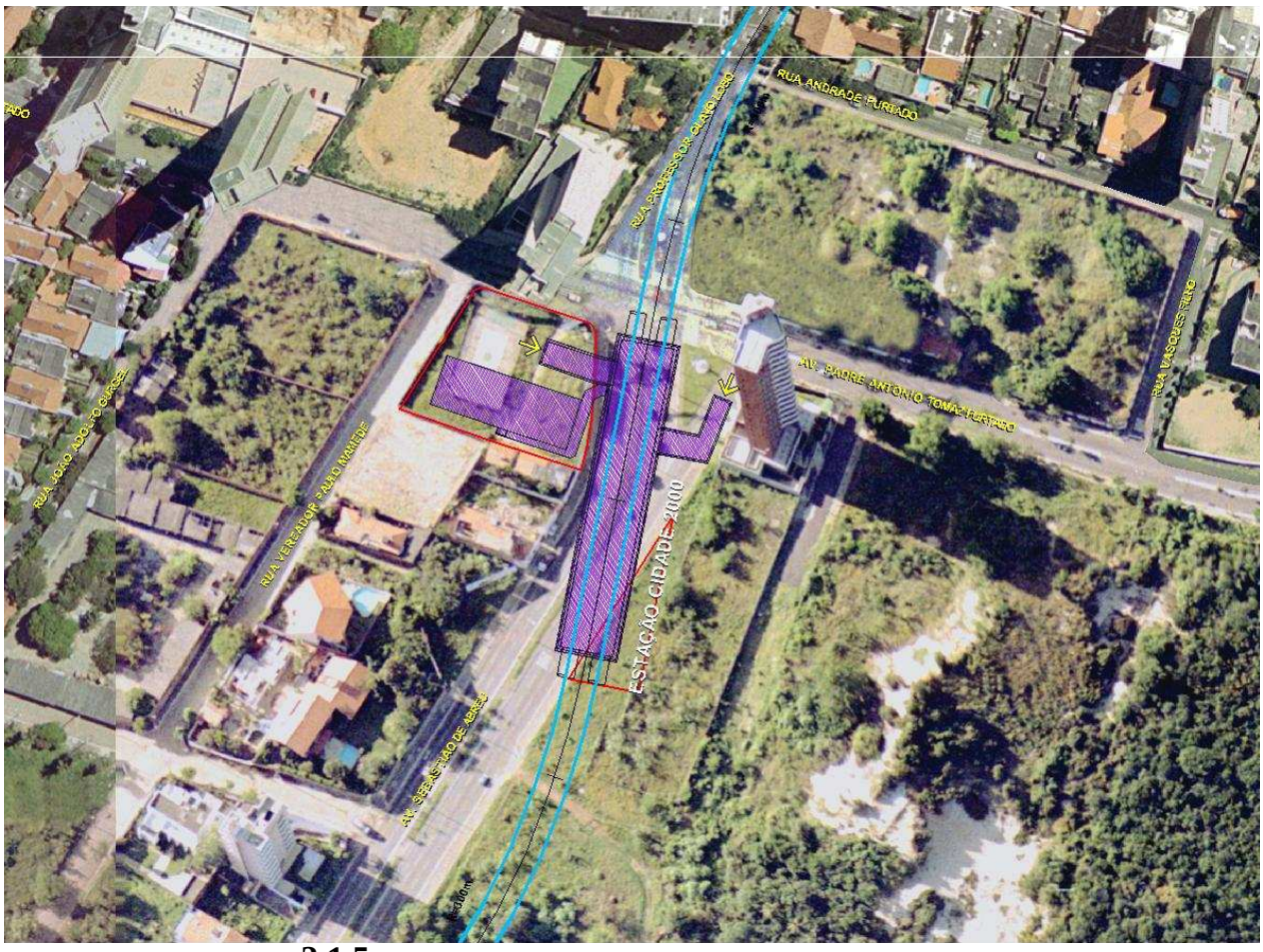


Figura 32: Maquete da Estação HGF.

3.10.3.9 – Estação Cidade 2000

Será implantada na Avenida Sebastião de Abreu junto à Avenida Padre Antônio Tomás e Avenida Sebastião de Abreu, com acessos pelos dois lados da Avenida Sebastião de Abreu, de forma a atender a demanda oriunda da Cidade 2000, distante aproximadamente 400 metros da estação.

As Salas Técnicas e Operacionais, bem como um pequeno conjunto de lojas no mesmo bloco, ocuparão área a ser desapropriada entre a Rua Vereador Paulo Mamede, Avenida Padre Antônio Tomaz Furtado e Avenida Sebastião de Abreu. Esta área que comporta um dos acessos, contará ainda com pequeno estacionamento e baia para embarque e desembarque de usuários da estação. O mezanino, no corpo da estação, articula os dois acessos. A plataforma será central.



2.1.5.

Figura 33: Localização da Estação Cidade 2000.

3.10.3.10 – Estação Bárbara de Alencar

Será implantada no eixo da Avenida Sebastião de Abreu junto à Avenida Washington Soares, atrás da sede do Governo do Estado – Palácio Iracema. Contará com três acessos; dois atendendo a região do Shopping Iguatemi e Avenida Washington Soares a oeste e um a região do Palácio Iracema a leste.

O conjunto de Salas Técnicas e Operacionais, assim como um pequeno conjunto de lojas, serão implantados na esquina das avenidas Sebastião de Abreu e Washington Soares. A plataforma será central e o mezanino, no corpo da estação, articula os três acessos.

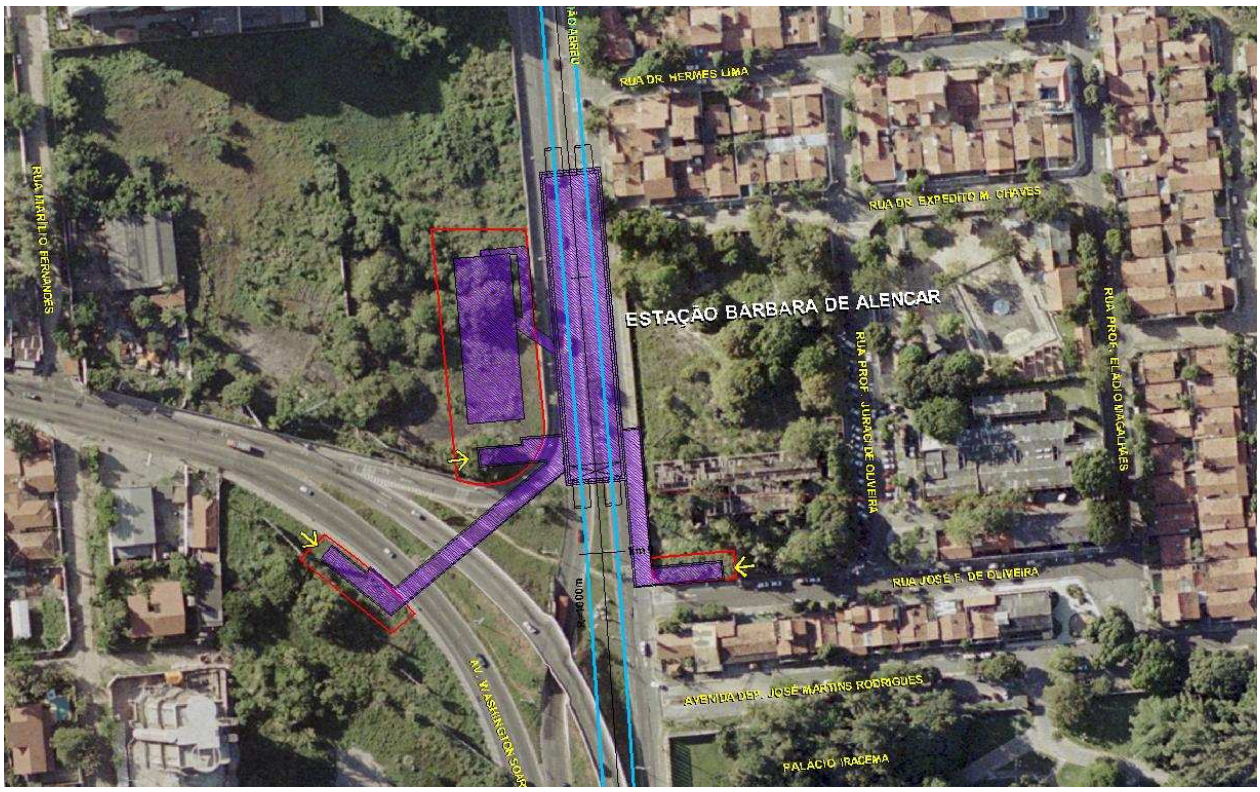


Figura 34: Localização da Estação Barbara de Alencar.



Figura 35: Maquete da Estação Barbara de Alencar.

3.10.3.11 – Estação Centro de Eventos

Implantada no eixo da Avenida Washington Soares, na altura da Rua Romeu Aldiguery. Além do atendimento a uma área em grande desenvolvimento, que é a Avenida Washington Soares, a estação proporcionará excelentes condições de acessibilidade ao Centro de Eventos de Fortaleza, em implantação no local.

A estação contará com dois acessos, um na área do Centro de Eventos e outro junto à Rua Romeu Aldiguery, no lado oposto da avenida. Junto a este segundo acesso serão implantados o conjunto de Salas Técnicas e Operacionais e um pequeno grupo de lojas voltadas para a avenida. Junto aos dois acessos haverá ainda uma baia para embarque e desembarque de usuários. A plataforma será central com mezanino também no corpo da estação, articulado com os dois acessos.

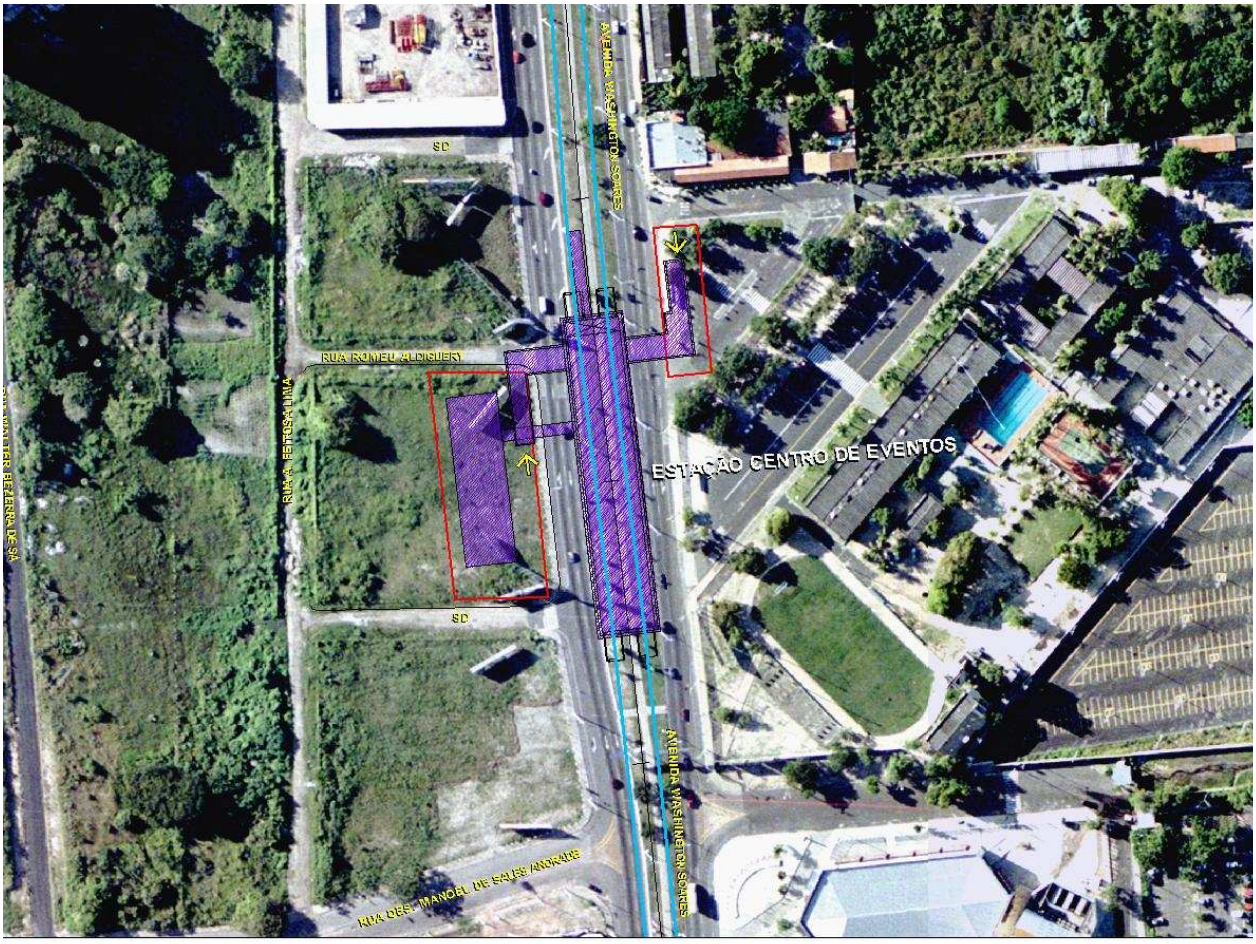


Figura 36: Localização da Estação Centro de Eventos.

3.10.3.12 – Estação Unifor

A Estação Unifor será implantada no eixo da Avenida Washington Soares, entre as avenidas do Contorno e Desembargador Floriano Benevides. Este posicionamento visa atender a dois pólos de grande demanda na região, que são a Unifor e o Fórum Clóvis Bevilaqua. A Estação contará com três acessos, sendo dois no lado leste, atendendo a Unifor e o Fórum, e um terceiro no lado oposto da Avenida Washington Soares. Junto a este terceiro acesso estarão implantadas as Salas Técnicas, Operacionais e um conjunto de lojas. O mezanino se localizará no corpo da estação, articulando os três acessos.

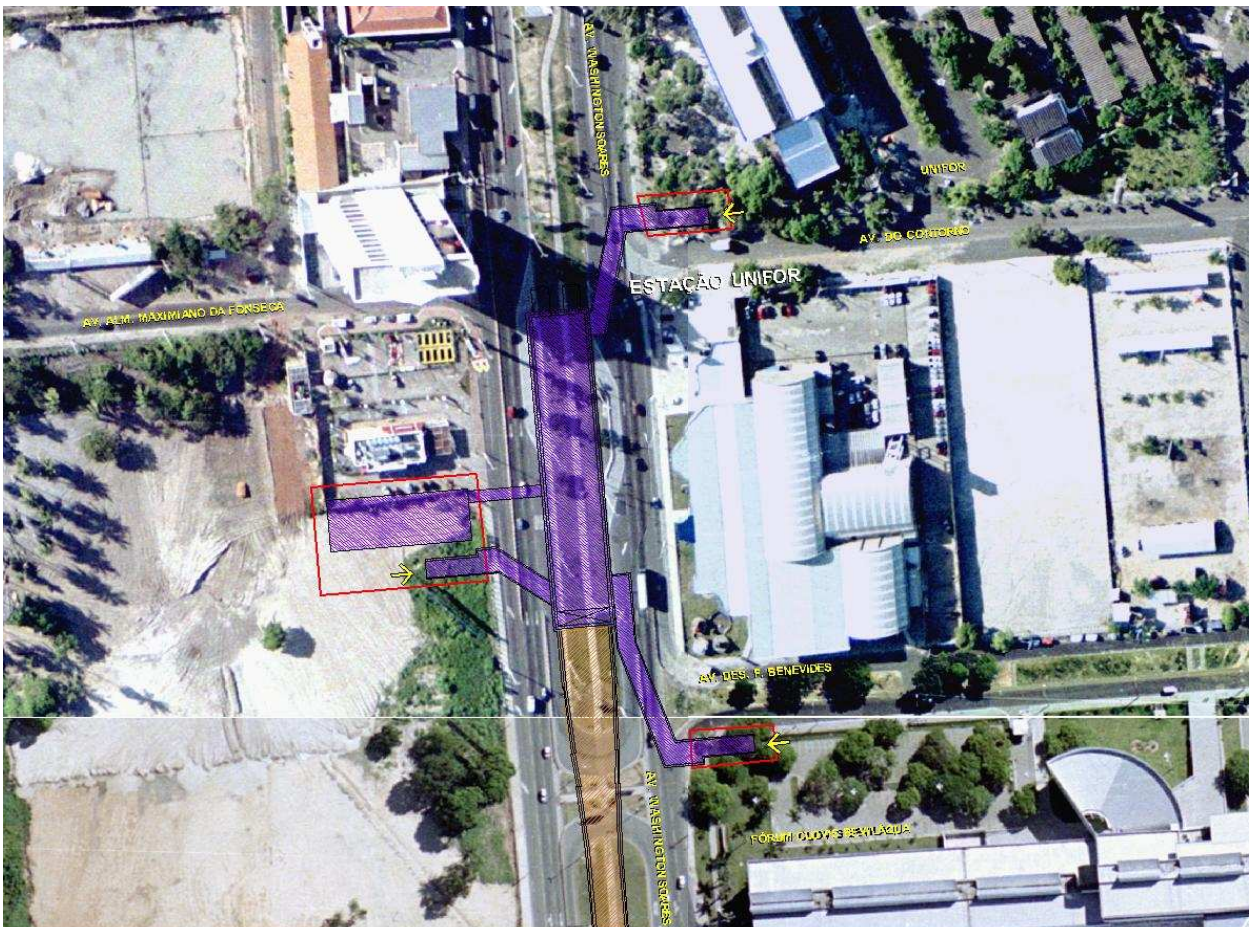


Figura 37: Localização da Estação UNIFOR.



Figura 38: Maquete da Estação UNIFOR.

3.3.4 – Poços de Ventilação e Saídas de Emergência

O Projeto da Linha Leste do metrô de Fortaleza prevê ainda a execução de 10 poços de ventilação e 07 saídas de emergência.

Nos poços de ventilação e Saídas de Emergência, por serem obras localizadas, serão executadas em NATM, com tratamento prévio com CCP (injeções de cimento para consolidação do terreno).

Poços de Ventilação

Os Poços de Ventilação consistem em poços circulares de 6,0 metros de diâmetro interno vertical, com um septo intermediário, ligados aos dois túneis singelos, além das áreas para jatos ventiladores e atenuadores de ruído.

Serão Executados 10 poços, a saber:

- Praça da Estação
- Rua Coronel Sampaio
- Av. Dom Manuel
- Rua João Cordeiro
- Rua Silva Paulet
- Rua Visconde de Mauá
- Rua Frederico Borges
- Rua Bento Albuquerque
- Av. Sebastião de Abreu
- Av. Washington Soares (Final da linha)

As figuras abaixo ilustram a situação projetada:

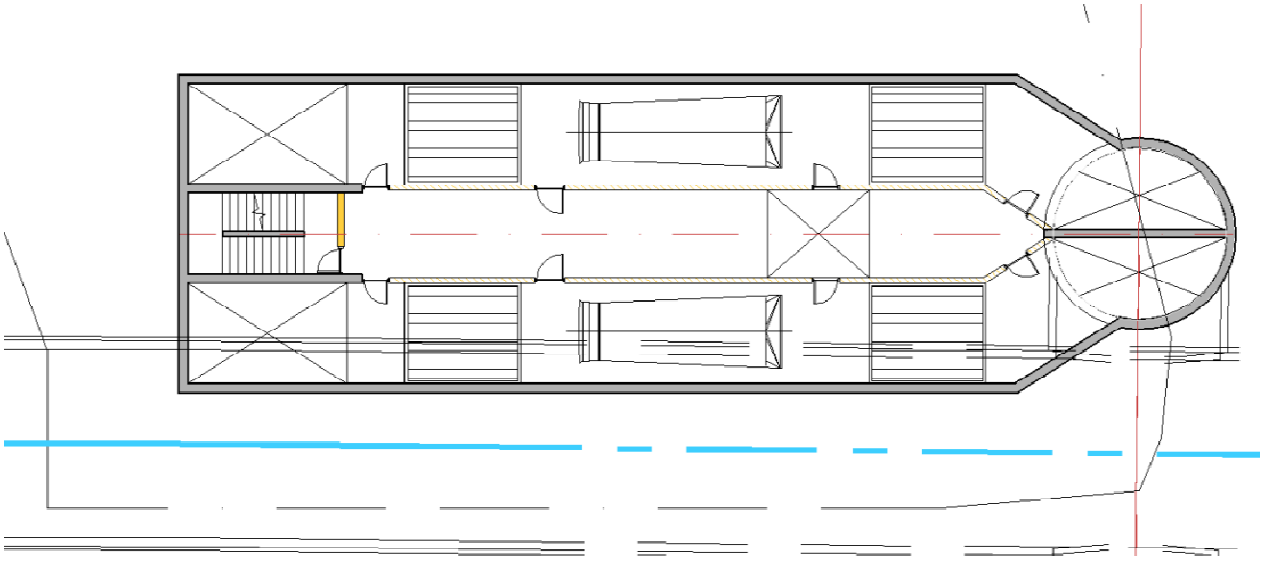


Figura 39: Vista da área de equipamentos.

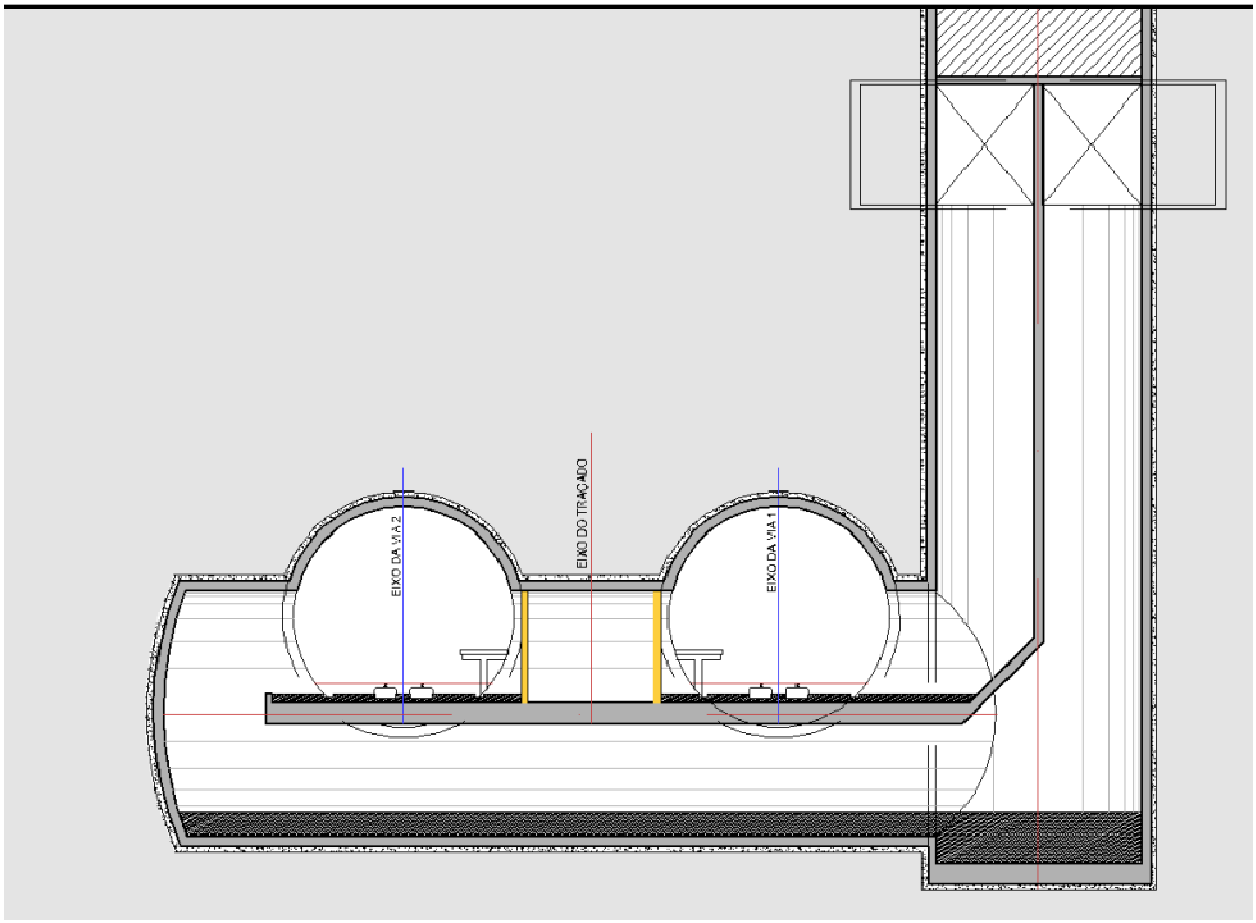


Figura 40: Corte Transversal do Poço.

Saídas de Emergência (LGT)

As Saídas de Emergência serão executadas com ligação entre os dois túneis singelos, com portas corta-fogo e passarelas de emergência.

Estão previstas 07 LGT´s, a saber:

- Av. Rio Branco
- Rua Coronel Ferraz
- Rua Rui Barbosa
- Av. Virgílio Távora
- Rua Maria Tomásia

- Av. Sebastião de Abreu
- Rua Prof. Wilson Aguiar

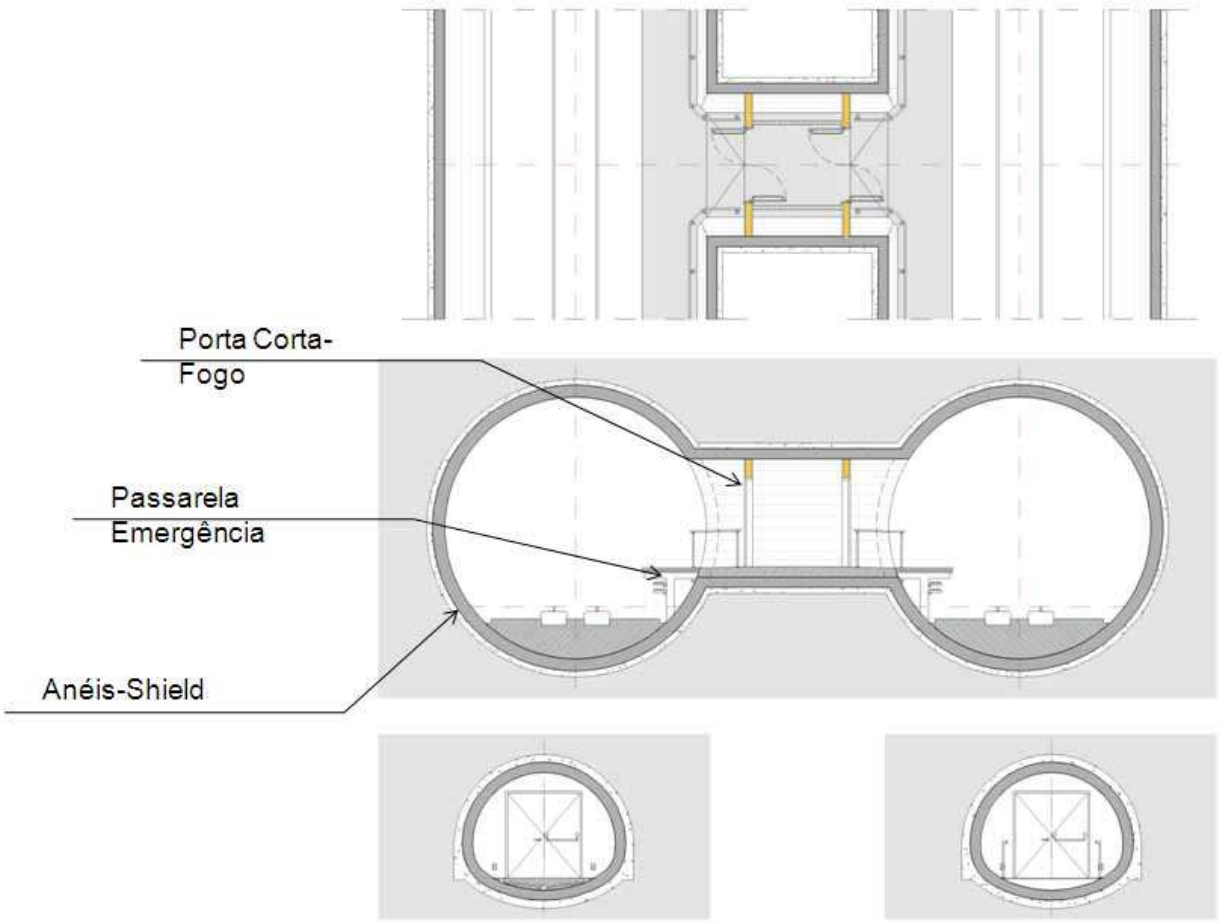


Figura 41: Saídas de Emergências.

3.5 – Desapropriações

A seguir apresentamos as áreas previstas para desapropriações, por trecho:

A seguir apresentamos as áreas previstas para desapropriações, por trecho:

ESTAÇÃO SÉ

Para a construção desta estação será necessário uma reordenação urbanística da área, desapropriando 02 quadras e parte de outra quadra, situadas no entorno da Catedral da Sé.

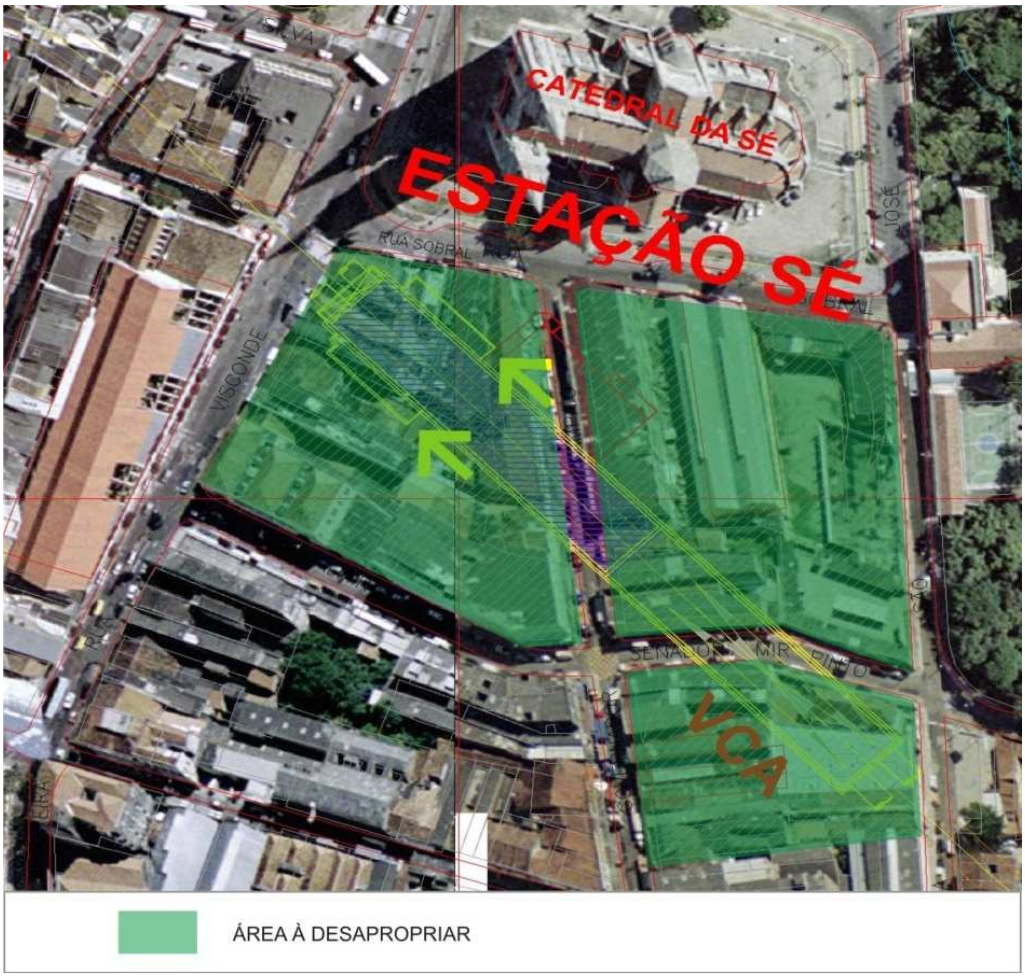


Figura 42: Área a ser desapropriada para a Estação da Sé.

Localização das quadras: uma no quadrilátero das Ruas Conde D'eu; Sobral; Governador Sampaio; Senador Almir Pinto, outra no quadrilátero das Ruas Governador Sampaio; Sobral; São José; Senador Almir Pinto e parte da quadra formada pelas Ruas Governador Sampaio; Senador Almir Pinto, São José e Visconde de Sabóia.



Foto 4: Rua Sobral, próximo a Rua Governador Sampaio, em área a ser desapropriada, onde se verifica o comércio atacadista.

ENTRE ESTAÇÃO DA SÉ E ESTAÇÃO COLÉGIO MILITAR

Nesse trecho será necessário desapropriar 01 imóvel comercial de dois pavimentos, situado no cruzamento das Avenidas Santos Dumont com Dom Manuel, para a construção das obras de VSE – Ventilação e Saída de Emergência.

ESTAÇÃO COLÉGIO MILITAR

Para a construção desta estação será necessária a desapropriação de 02 imóveis, no cruzamento da Av. Santos Dumont com Rua Dona Leopoldina, sendo eles uma edificação comercial onde funciona a Loja Miami Utilidades e parte do campo de futebol Eudoro Corrêa.



Figura 43: Área a ser desapropriada para a Estação Colégio Militar.



Foto 5: Rua Dona Leopoldina com Avenida Santos Dumont, onde funciona a loja Miami, que será desapropriada.

ENTRE ESTAÇÃO COLÉGIO MILITAR E ESTAÇÃO LUIZA TÁVORA

Nesse trecho será necessário desapropriar 06 imóveis de 01 pavimento, situados no cruzamento da Av. Santos Dumont com a Rua João Cordeiro. São eles: duas lanchonetes, duas casas residenciais, dois escritórios de plano de saúde.



Foto 6: Imóveis a serem desapropriados na Avenida Santos Dumont.

ESTAÇÃO LUIZA TÁVORA

Para a construção desta estação será necessário desapropriar 07 imóveis na Av. Santos Dumont, entre as ruas Carlos Vasconcelos e Barão de Aracati. São eles: uma edificação comercial de dois pavimentos onde funciona um posto da UNIMED, uma edificação comercial de dois pavimentos sede da Igreja Batista, uma edificação comercial de dois pavimentos onde funciona uma empresa, uma edificação comercial de dois pavimentos onde funciona uma clínica médica, uma edificação, térreo, sede da Igreja dos Santos dos Últimos Dias, uma edificação comercial de dois pavimentos onde funciona a imobiliária SJ Imóveis e mais um prédio comercial de três pavimentos.



Figura 44: Área a ser desapropriada para a Estação Luiza Távora.



Foto 7: Imóveis a serem desapropriados na Avenida Santos Dumont para a Estação Luiza Távora.

ENTRE ESTAÇÃO LUIZA TÁVORA E ESTAÇÃO NUNES VALENTE

Nesse trecho será necessária a desapropriação de 02 imóveis localizados na Av. Santos Dumont, sendo um para a instalação de ventilação e saída de emergência (VSE) e outro para execução de ligação entre túneis (LGT). São eles: uma edificação de 02 pavimentos, entre a Rua Monsenhor Bruno e a Av. Rui Barbosa, que atualmente está desocupada e outra entre a Av. Barão de Studart e Rua Silva Paulet, onde funciona o Restaurante Dragon Center.

ESTAÇÃO NUNES VALENTE



Figura 45: Área a ser desapropriada para a Estação Nunes Valente.

Para a construção desta estação será necessária a desapropriação de 06 imóveis na Av. Santos Dumont, entre as Ruas Nunes Valente e Tibúrcio Cavalcante. São eles: um imóvel de 02 pavimentos sede do Banco Itaú Personalité, um imóvel de 01 pavimento onde funciona a loja Bete Cunha Tapetes, um imóvel de 01 pavimento onde funciona a loja Arte Banho, um imóvel de 02 pavimentos onde funciona a loja Laturka Móveis, um imóvel comercial de 02 pavimentos desocupada, um centro comercial com 04 lojas de 01 pavimento.



Foto 8: Imóveis a serem desapropriados na Avenida Santos Dumont com Rua Nunes Valente para a Estação Nunes Valente.

ENTRE ESTAÇÃO NUNES VALENTE E ESTAÇÃO LEONARDO MOTA

Neste trecho será necessária a desapropriação de 01 imóvel na Av. Santos Dumont, situado entre a Rua Visconde de Mauá e Av. Desembargador Moreira, para a instalação de ventilação e saída de emergência (VSE). No local funciona um estacionamento.

ESTAÇÃO LEONARDO MOTA

Para a construção desta estação será necessário desapropriar 09 imóveis na Av. Santos Dumont entre as Ruas Leonardo Mota e Vicente Leite. São eles: um prédio comercial de 04 pavimentos que atualmente se encontra desocupado, um imóvel de 01 pavimento onde funciona a loja Bíblia e Opções, um imóvel de 01 pavimento onde funciona a loja Shop Music, um imóvel de 01 pavimento onde funciona a Farmácia São Paulo, um imóvel residencial de 01 pavimento, uma imóvel de 01 pavimento fechado, um imóvel residencial de 01 pavimento, parte do jardim de entrada do Shopping Center Um.



Figura 46: Área a ser desapropriada para a Estação Leonardo Mota.



Foto 9: Imóveis a serem desapropriados na Avenida Santos Dumont para a Estação Leonardo Mota.

ENTRE ESTAÇÃO LEONARDO MOTA E ESTAÇÃO PAPICU

Neste trecho será necessário desapropriar 01 imóvel para a instalação de ventilação e saída de emergência (VSE). O imóvel se trata de um prédio residencial de 04 andares, localizado na Rua Marcos Macedo entre as Ruas Frederico Borges e Frei Mansueto.



Foto 10: Prédio residencial de 04 andares, localizado na Rua Marcos Macedo a ser desapropriados para a instalação de ventilação e saída de emergência.

ESTAÇÃO PAPICU

Para a construção desta estação será necessário desapropriar 01 imóvel localizado na Av. Eng. Santana Júnior, entre as Ruas Pereira de Miranda e Lauro Nogueira, onde funciona um posto de combustíveis.



Figura 47: Área a ser desapropriada para a Estação Papicu.

ENTRE ESTAÇÃO PAPICU E ESTAÇÃO HGF

Neste trecho será necessário desapropriar 09 imóveis, localizados no cruzamento das Ruas Lauro Nogueira com Júlio Azevedo, para a instalação de ventilação e saída de emergência (VSE). São eles: parte de um terreno vazio e mais oito casas residenciais.

A realização de um EIA-RIMA demanda um conjunto complexo de interações entre diferentes atores sociais e institucionais para que seja assegurada qualidade técnica e legitimidade social ao processo de licenciamento. Os atores diretamente envolvidos no processo, a saber, empreendedor, consultoria ambiental e órgão licenciador, possuem a atribuição de avaliar tecnicamente e indicar medidas que viabilizem ambientalmente um empreendimento com essas características. Esses atores, porém, precisam interagir com um conjunto de outros atores sociais e institucionais, entre os quais as instâncias de Poder Público nos níveis federal, estadual e municipal, as organizações e instituições da sociedade civil bem como diretamente as comunidades envolvidas ou afetadas pelo projeto. Já que a implantação de Projetos de intervenção Urbana, em particular, é sempre um processo social, com efeitos complexos

e multidimensionais, compreendendo aspectos econômicos, políticos, sociais, culturais e ecológicos relacionados a estrutura física do lugar e a dinâmica social dos atores locais, considerando que há mútuas interações e condicionamentos que organizam e motivam esses agentes a interagir, com o que possa ser de interesse coletivo e constituidor de um interesse individual.

O objetivo das considerações seguintes são opções para mitigar impactos negativos ocasionados pelas possíveis desapropriações da área de intervenção do Metro Linha Leste. Ou seja, o objetivo extrapola o escopo convencional da abordagem do meio antrópico em termos de diagnóstico para compor elementos estratégicos no que diz respeito aos grupos sociais diretamente atingidos pelo empreendimento, antecipando, junto ao grupo formado pelo empreendedor, consultoria e órgão licenciador, alternativas consideradas relevantes ao impacto social negativo do empreendimento que, acrescidos aos estudos, informações processadas, conhecimentos gerados e proposições indicadas conjugam considerações relevantes a excelência do Projeto.

Portanto, em um estudo de impacto sócio-econômico, é preciso ter em mente, que a região de influência do empreendimento, deve ser pensada, como um conjunto de possibilidades, que agregue o interesse coletivo com as propostas de intervenções para o lugar, que não apenas, são elaboradas para modificar as condições físicas, mas também as sociais.

A implantação da linha Leste do METROFOR implicará na remoção de pessoas residentes bem como na transferência ou desativação de atividades e estruturas físicas nela localizadas nas áreas localizadas nos seguintes polígonos:

1. Polígono entre a Avenida Engenheiro Santana Júnior, Travessa Paris e Rua Lauro Nogueira;
2. Polígono entre a Rua Lauro Nogueira, Rua Valdetário Mota e Terreno particular, e;
3. Polígono entre a Rua Júlio Azevedo, Rua Lauro Nogueira e prédios de apartamentos.

Essas interferências compulsórias sobre indivíduos e grupos familiares, mesmo que decorrente de uma ação de interesse público ocasiona temporária quebra de continuidade social e econômica interferindo em processos coletivos com repercussões na vida dos indivíduos.



Figura 48: Área a ser desapropriada para a execução de VCA na Linha leste.

É necessário, portanto, que a atuação junto à população afetada se fundamente em adequado conhecimento do grupo, seja planejada e envolva a comunidade atingida, de modo a evitar os efeitos negativos que tende a gerar, possibilitando a recomposição da vida das pessoas.

Essa atuação requer também a disponibilização de recursos financeiros, engajamento de pessoal habilitado e dos órgãos governamentais envolvidos e ainda a utilização da experiência do Governo do Estado do Ceará, como no Projeto Maranguapinho realizado no município de Fortaleza relacionada à sua atuação em situações similares.

A consideração da experiência do Governo do Estado possibilitará absorver o conhecimento acumulado dos padrões comportamentais e participação da população local, bem como dos modelos de compensação utilizados e com resultados conhecidos.

Como pode ser observados pela figura 52, estes polígonos comportam cerca de 530 unidades, onde serão trabalhadas duas hipóteses de remoção. A primeira condiz com a possibilidade de se adquirir as duas glebas de terras localizadas no limite sul do local das desapropriações, entre as Ruas Lauro Nogueira e Pereira de Miranda e nestes terrenos se construir conjuntos habitacionais para a população remanejada.

A segunda hipótese condiz com o pagamento de aluguel social para as famílias desapropriadas durante a implantação deste setor do empreendimento, sendo que após a conclusão das obras, nestes mesmos terrenos a área remanescente, comportaria a construção de unidades habitacionais para todos os envolvidos.

Para a área de reassentamento serão previstas a construção de unidades habitacionais, urbanização das áreas livres e implantação de infra-estrutura tais como água, esgotamento sanitário, drenagem, pavimentação, energia elétrica, iluminação púbica e serviço de coleta de lixo. Serão contempladas 530 famílias, com unidades novas que serão reassentadas em seu mesmo lugar de moradia.

A urbanização da área do reassentamento habitacional da população teve, fundamentalmente, para concepção dos seus desenhos, os condicionantes determinados pela forma dos terrenos e pelas vias existentes.

A forma peculiar do terreno impôs um desenho mais rígido, com um traçado ortogonal das vias projetadas, como forma de maximização do aproveitamento habitacional do espaço. Procurou-se atenuar esta rigidez, com praças e pequenas áreas de convivências.

Estão previstas nas áreas a serem urbanizadas, equipamentos de recreação infantil, mesas de jogos e bancos similares ao padrão utilizado pela prefeitura.

A intervenção permitirá a criação de áreas de lazer, e para isso se faz necessário o reassentamento da população alvo em condições mais favoráveis de habitabilidade, e a requalificação paisagística da área com a implantação de equipamentos para o uso da comunidade.

O conceito do partido arquitetônico do projeto das unidades familiares aborda residências com uma aparência moderna, sólida, coesa, de comunhão com os interesses ambientais e perfeita harmonia com o cenário urbano. As unidades de moradia serão concebidas de forma a serem completamente independentes do ponto de vista de suas instalações, tais como: água potável, energia elétrica, telefone, TV, gás, esgoto sanitário e águas pluviais.

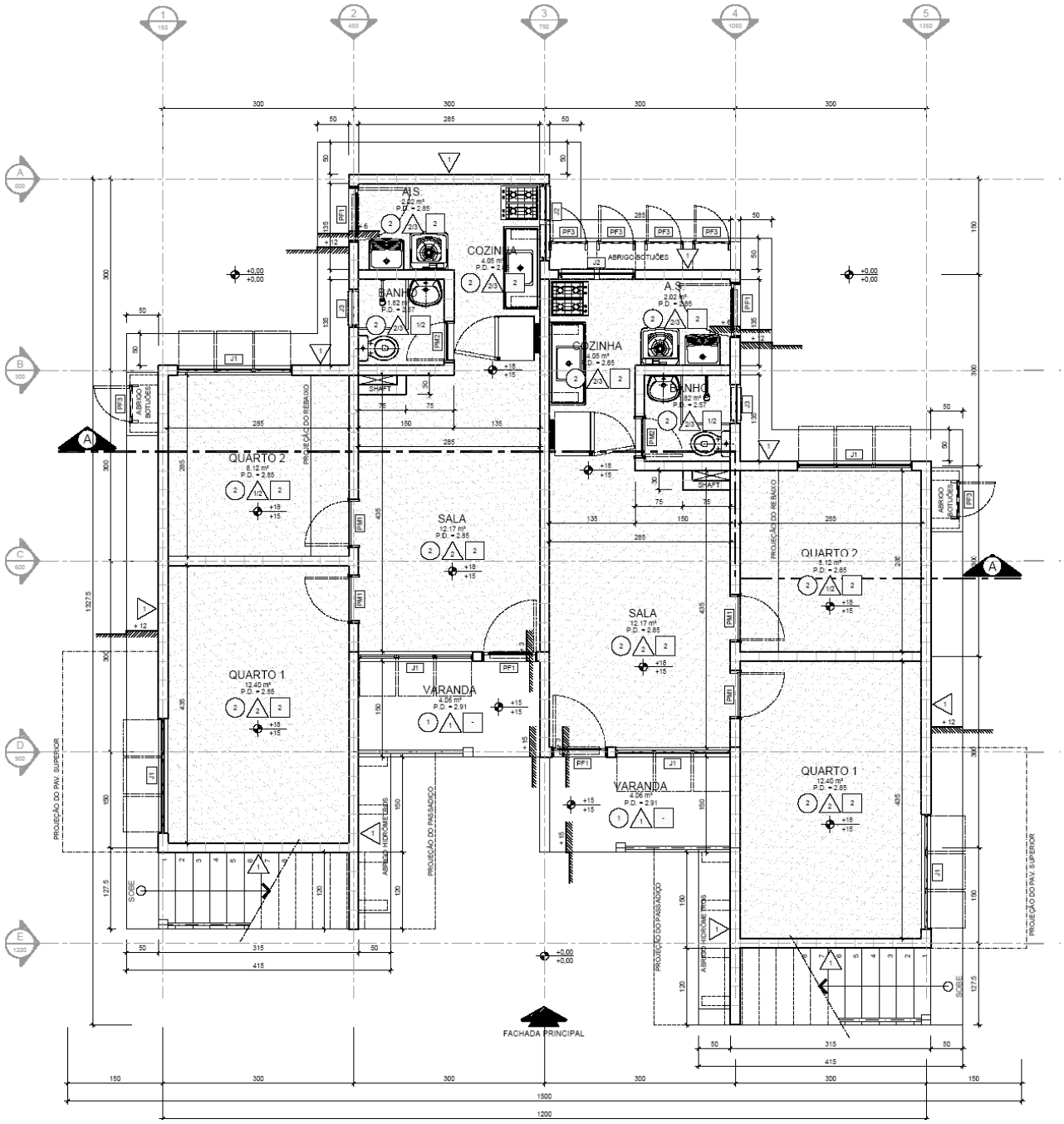


Figura 49: Planta Baixa das habitações (projeto Revitalização do Rio Maranguapinho).

No aspecto estrutural as residências são construídas com alvenarias de bloco estrutural cerâmico a partir de uma fundação flutuante tipo radier, comum às habitações, arrematadas com lajes pré-moldadas (inclusive cobertura) e telhado de telhas cerâmicas dando forma a edificações residenciais unifamiliares verticalizadas com 3 pavimentos.

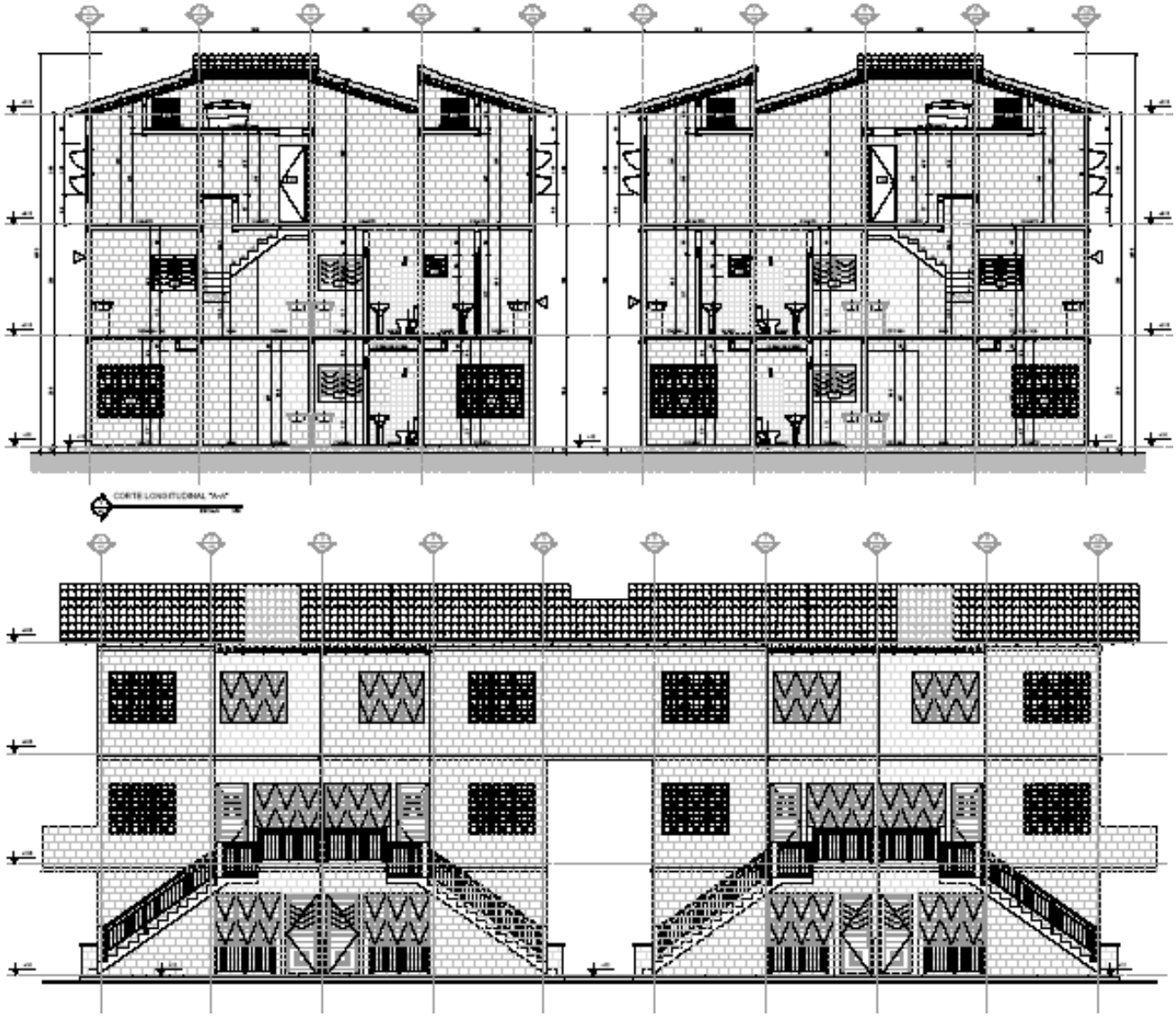


Figura 50: Fachada e Corte das habitações do Grupo P2.

Caracterização da População Próximo a Estação Papicu

A Estação Papicu terá lugar no eixo da Rua Lauro Nogueira, junto ao Terminal Urbano do Papicu, entre as avenidas Jangadeiro e Engenheiro Santana Junior. A rua em questão é larga e asfaltada, comportando uma escola, mas, sobretudo, casas de pequenas dimensões que, em sua maioria, possuem um pavimento superior. No sentido de perceber a pequena escala das casas, é interessante dizer que as mesmas não possuem lugar para garagens, ficando os carros de alguns moradores e visitantes estacionados ao longo da via. Importante ressaltar que, dividindo espaço

com as casas, existem pequenos comércios, muitos ocupando os espaços das próprias casas. “Mercadinhos” são predominantes, mas “carrinhos de churrascos” e pequenos depósitos também podem ser encontrados.

Na Avenida Engenheiro Santana Júnior, que separa o terminal de ônibus e posto de gasolina de um lado, no sentido oposto, há um quarteirão em formato triangular, situado entre a Rua Lauro Nogueira e a Travessa Paris. O quarteirão em questão apresenta inúmeras casas de largura reduzida, algumas de proporção realmente diminuta, com pouco mais de 5 metros de extensão.



Foto 11: Imóveis existentes na Rua Valdetário Mota.

É possível perceber que nesse mesmo quarteirão existem duas vielas contendo mais casas de largura reduzida, espécie de conjugados, algumas casas do espaço possuem um segundo pavimento. No lado do “triângulo” formado pela Travessa Paris, como naquele conformado pela Rua Lauro Nogueira, também podem ser encontrados pequenos estabelecimentos comerciais (“mercadinhos” e uma oficina, por exemplo). Durante a pesquisa pode se visualizar um grupo de crianças que jogava bola no meio da rua e utilizava o muro de um prédio como trave de futebol. O muro que as crianças utilizavam como equipamento pertence a um edifício muito próximo à Travessa Paris (paralela à Rua Lauro Nogueira), portanto, é preciso atentar para riscos que a obra

possa trazer para as fundações do prédio e para a tranqüilidade de seus moradores, como alguns próprios residentes sinalizaram para os pesquisadores.



Foto 12: Terreno na Rua Valdetário Mota, Lauro Nogueira e Pereira de Miranda.

Todavia, é importante destacar que o uso das ruas, tanto da Travessa Paris quanto da Rua Lauro Nogueira, é intenso e para diversos fins. Caminhando ao longo das duas vias é possível notar, como sinalizado, uma dinâmica de comércio que não necessariamente se estrutura a partir de um comércio formalmente estabelecido: são os vários pontos de comida e “espetinhos”. Nesse mesmo sentido, observando o cruzamento entre a Rua Lauro Nogueira e a Rua Valdetário Mota é importante ressaltar a existência de espécies de tendas, situadas nas calçadas, que servem de lugar de reunião para os moradores locais. Ali, eles parecem construir uma sociabilidade local, um ponto de encontro, de relações para os moradores do local. As mesmas estruturas, espécies de tendas, podem ser também encontradas em outras esquinas da Rua Valdetário Mota.

A principal reclamação, entretanto, contida na fala dos interlocutores, em sua maioria habitantes das casas que conformavam o perímetro da suposta obra, era a possibilidade de desapropriação e, conseqüente, mudança de lugar de moradia. Alguns interlocutores, frisam que suas residências são “simples”, até mesmo “pobres”, mas afirmam que o lugar que escolheram para morar é muito

"bom", destacando a proximidade com o terminal a característica central desse processo de valorização.

As falas nesse sentido foram recorrentes, vindas de representantes de diversas faixas etárias, mas se tornaram mais fortes quando se manifestaram entre jovens que trabalham em outros locais. Segundo eles, o morar perto do terminal é que assegura a sua permanência no emprego, uma vez que de lá, apesar das cotidianas lotações, existem ônibus que servem todos os locais da capital. Dentre moradores mais velhos, o medo da remoção reside muito menos em uma contrapartida financeira não justa, que na necessidade de terem de habitar lugares tidos como violentos. De acordo com alguns, a angustia era não saber para onde ir, ou ir para territórios muito distantes dali, considerados perigosos.



Foto 13: Imóveis localizados na Rua Lauro Nogueira.

O medo da desapropriação, por fim, ainda encerra um terceiro elemento: foi possível perceber, durante a estadia em campo, que laços de solidariedade entre moradores eram uma realidade, alguns se tratavam de forma muito próxima, chamando-se por apelidos, sempre perguntando por outros membros da família quando se encontravam. Assim, a idéia de não figurar mais nessa rede de solidariedade ao se mudar para outro local aparecia como um enorme problema para as

pessoas, constantemente afirmando que aquele era um lugar “bom para morar”, mas também um lugar “conhecido”, no sentido das amizades, dos afetos, de saber com quem podiam contar em momentos de dificuldades.

Não obstante preocupações relacionadas a possíveis desapropriações, algumas falas salientaram a importância do equipamento para o local, bem como para a cidade como um todo. A imagem de um tráfego lento, vias engarrafadas que não mais suportam um número grande carros, novamente, foi chamada à baila, sendo o metrô uma alternativa interessante para o combate desses transtornos. Como muitas pessoas que moram e trabalham no local são usuárias freqüentes do terminal de ônibus, o metrô apareceu como possibilidade de desafogar a confusão que toma conta do lugar em horários de pico, como no começo da manhã ou fim da tarde.

Para outros, mesmo o terminal tendo seus benefícios, o metrô representaria outras possibilidades para se chegar ao local de trabalho, haja vista que, segundo moradores, muitas vezes os ônibus parecem não dar conta da demanda presente. Uma preocupação que merece destaque foi levantada por um comerciante da região que já havia morado no Rio de Janeiro: para ele o metrô era algo que traria muitos benefícios, mas teria de haver um cuidado no que diz respeito ao preço das passagens, normalmente, em suas palavras, mais caras que as de outros transportes públicos. Ele expressava, então, o medo do metrô ser construído, o número de ônibus diminuir, tendo o trabalhador que usar prioritariamente esse meio de transporte, onerando assim seu orçamento.

Por fim, é válido frisar que as ruas Valdetário Mota, Lauro Nogueira e Pereira de Miranda, conformam junto com a Avenida Engenheiro Santana Júnior, um terreno ainda edificado, com dimensões interessantes que talvez pudesse se apresentar enquanto alternativa ao lugar primeiro de construção. Sob tal possibilidade, os riscos de um processo de desapropriação seriam diminuídos, considerando a importância de respeitar as dinâmicas sociais já estabelecidas no lugar. À guisa de conclusão, dois tipos de discurso parecem se confrontar no espaço em questão: ao mesmo tempo em que temem a desapropriação, vários moradores reconhecem o metrô como algo significativo. Tal tensão poderia, assim, ser problematizada a partir de uma atuação que considerasse a importância da manutenção dos laços sociais locais, refletindo acerca de possíveis alternativas aos processos de desapropriação.

ESTAÇÃO HGF – HOSPITAL GERAL DE FORTALEZA

Para a construção desta estação será necessário desapropriar 02 imóveis na Av. Santos Dumont, nas proximidades da Rua Otávio Lobo. São eles: um imóvel comercial antiga sede da Casa de Shows Oásis e um pequeno centro comercial de 01 pavimento.



Figura 51: Área a ser desapropriada para a Estação HGF.



Foto 14: Imóveis localizados na Rua Otávil Lobo com a Avenida Santos Dumont a ser desapropriados para a instalação da Estação HGF.

ENTRE ESTAÇÃO HGF E ESTAÇÃO CIDADE 2000

Neste trecho será necessário desapropriar 01 imóvel residencial de 02 andares, localizado no cruzamento das Ruas Bento Albuquerque com professor Otávio Lobo, para a instalação de ventilação e saída de emergência.



Foto 15: Imóvel localizado no cruzamento das Ruas Bento Albuquerque com professor Otávio Lobo, para a instalação de ventilação e saída de emergência.

.

ESTAÇÃO CIDADE 2000

Para a construção desta estação será necessário desapropriar apenas 01 imóvel no cruzamento da Av. Padre Antônio Tomaz com Av. Sebastião de Abreu, onde funciona um Posto de Gasolina.



Figura 52: Área a ser desapropriada para a Estação Cidade 2000.



Foto 16: Imóvel localizado no cruzamento das Avenidas Padre Antônio Tomaz e Sebastião de Abreu, onde funciona um posto de gasolina, que será desapropriado para a Estação Cidade 2000.

ENTRE ESTAÇÃO CIDADE 2000 E ESTAÇÃO BÁRBARA DE ALENCAR

Neste trecho não há necessidade de desapropriações.

ESTAÇÃO BÁRBARA DE ALENCAR



Figura 53: Área a ser desapropriada para a Estação Barbara de Alencar.

Para a construção desta estação será necessário desapropriar 02 imóveis na Av. Sebastião de Abreu, nas proximidades do viaduto da Av. Washington Soares. São eles: partes de dois terrenos que atualmente encontram-se vazios.



Foto 17: Imóveis localizados na Avenida Sebastião de Abreu, que será desapropriado para a Estação Barbara de Alencar.

ENTRE ESTAÇÃO BÁRBARA DE ALENCAR E ESTAÇÃO CEC

Neste trecho não há necessidade de desapropriações.

ESTAÇÃO CEC – CENTRO DE EVENTOS DO CEARÁ

Para a construção desta estação será necessário desapropriar 02 imóveis na Av. Washington Soares. São eles: um terreno atualmente vazio e uma pequena parte do terreno das futuras instalações do Centro de Eventos do Ceará.



Figura 54: Área a ser desapropriada para a Estação CEC.

ENTRE ESTAÇÃO CEC E ESTAÇÃO UNIFOR

Neste trecho não há necessidade de desapropriações.

ESTAÇÃO UNIFOR

Para a construção desta estação será necessário desapropriar 04 imóveis na Av. Washington Soares. São eles: um prédio comercial de 02 pavimentos sede da escola de idiomas Wizard, um posto de combustíveis, parte do pátio da Concessionária Ford Jaysa e parte do prédio onde funciona atualmente o Centro de Convenções do Ceará.

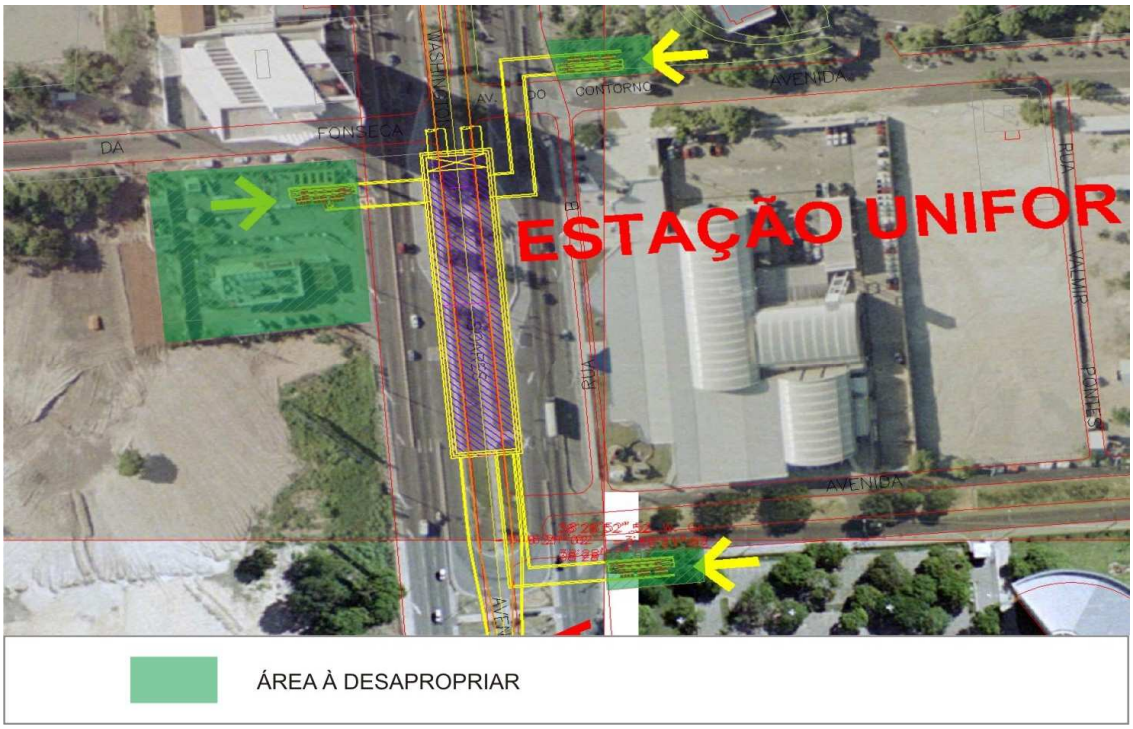


Figura 55: Área a ser desapropriada para a Estação UNIFOR.



Foto 18: Imóveis localizados na Avenida Washington Soares, que será desapropriado para a Estação UNIFOR.

Resumo das Desapropriações

TRECHO	QUANT. (UND)
EST. SÉ	
EST. SÉ/EST. COLÉGIO MILITAR	01
EST. COLÉGIO MILITAR	02
EST. COLÉGIO MILITAR/EST. LUIZA TÁVORA	06
EST. LUIZA TÁVORA	07
EST. LUIZA TÁVORA/EST. NUNES VALENTE	02
EST. NUNES VALENTE	06
EST. NUNES VALENTE/EST. LEONARDO MOTA	01
EST. LEONARDO MOTA	09
EST. LEONARDO MOTA/EST. PAPICU	01
EST. PAPICU	01
EST. PAPICU/EST. HGF	09
EST. HGF	02
EST. HGF/EST. CIDADE 2000	01
EST. CIDADE 2000	01
EST. CIDADE 2000/EST. BÁRBARA DE ALENCAR	00
EST. BÁRBARA DE ALENCAR	02
EST. BÁRBARA DE ALENCAR/EST. CEC	00
EST. CEC	02
EST. CEC/EST. UNIFOR	00
EST. UNIFOR	04
TOTAL	**57**

3.6 – Característica do Canteiro e Pátio

O Projeto se desenvolve, junto a Estação Nova João Felipe, ora correndo paralelo à via existente, ora integrando a faixa larga que se estende no terreno. A sua construção escora-se em suportes largamente simbólicos da memória coletiva e no campo do desenvolvimento urbano.

Por fim, traduz o respeito ao patrimônio público da cidade materializado na execução de obras essenciais à recuperação de espaços como política qualificada de renovação urbana.

Para efeito de determinação do Partido Urbanístico, a área foi mapeada em função das suas diversas características decorrentes da ocupação tipológica ocorrida na faixa lindeira a linha existente. Portanto, procurou-se agrupar os equipamentos nos setores de ocupação residencial menos densa, além de permitir o fluxo desimpedido para o deslocamento dos veículos e maquinários, ambulância, corpo de bombeiros e coleta de resíduos sólidos.

As instalações do Canteiro e do Pátio serão divididas em dois setores: Setor Técnico/Administrativo e Setor Industrial, conforme apresentado em desenho específico. O Setor Técnico/Administrativo contempla as instalações administrativas da obra, gerência do contrato, sala de fiscalização, salas de planejamento e controle, salas de equipe de QSMS, treinamento, refeitório e fiscalização. O Setor Industrial contempla instalações para usinagem de concreto, usinagem de solo-brita, carpintaria, laboratório de concreto e solos, áreas para estoque de agregados, áreas dos anéis, entre outras necessárias ao empreendimento.

A instalação do canteiro de apoio consiste na mobilização, montagem e instalação no local previsto, de todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessária à execução dos serviços, inclusive depósito de materiais, escritório de apoio, abrigos para equipamentos e veículos, instalações sanitárias e etc.

O local contará com infra-estrutura de energia elétrica e água encanada, e terá como destinação das águas servidas o sistema de esgotamento sanitário público que passa na área, e para as águas utilizadas na limpeza das máquinas, equipamentos, etc., deverá ser construído na oficina do canteiro um conjunto separador de água e óleo. As instalações do canteiro e demais áreas de apoio também deverão obedecer ao esquema apresentado na Figura 60.

A área do canteiro é composta das seguintes instalações:

- Área Administrativa: composta basicamente de escritórios onde será realizada a gestão do contrato, com instalações de chuveiros/vestiários/ sanitários, laboratório de solos/concreto, almoxarifado, copa/refeitório, escritório de obras/fiscalização, ambulatório, comunicação e guarita;
- Área Industrial: composta das unidades industriais para usinagem de concreto e solo-brita, com suas respectivas áreas de estoque de insumos, a serem operacionalizadas, com instalações de oficina de manutenção de veículos e equipamentos, instalação para lubrificação e lavagem, usina de concreto, usina de solos, depósito de agregados, depósito de cimento e posto de abastecimento.

Todas as salas terão pé-direito mínimo de 2,50m.

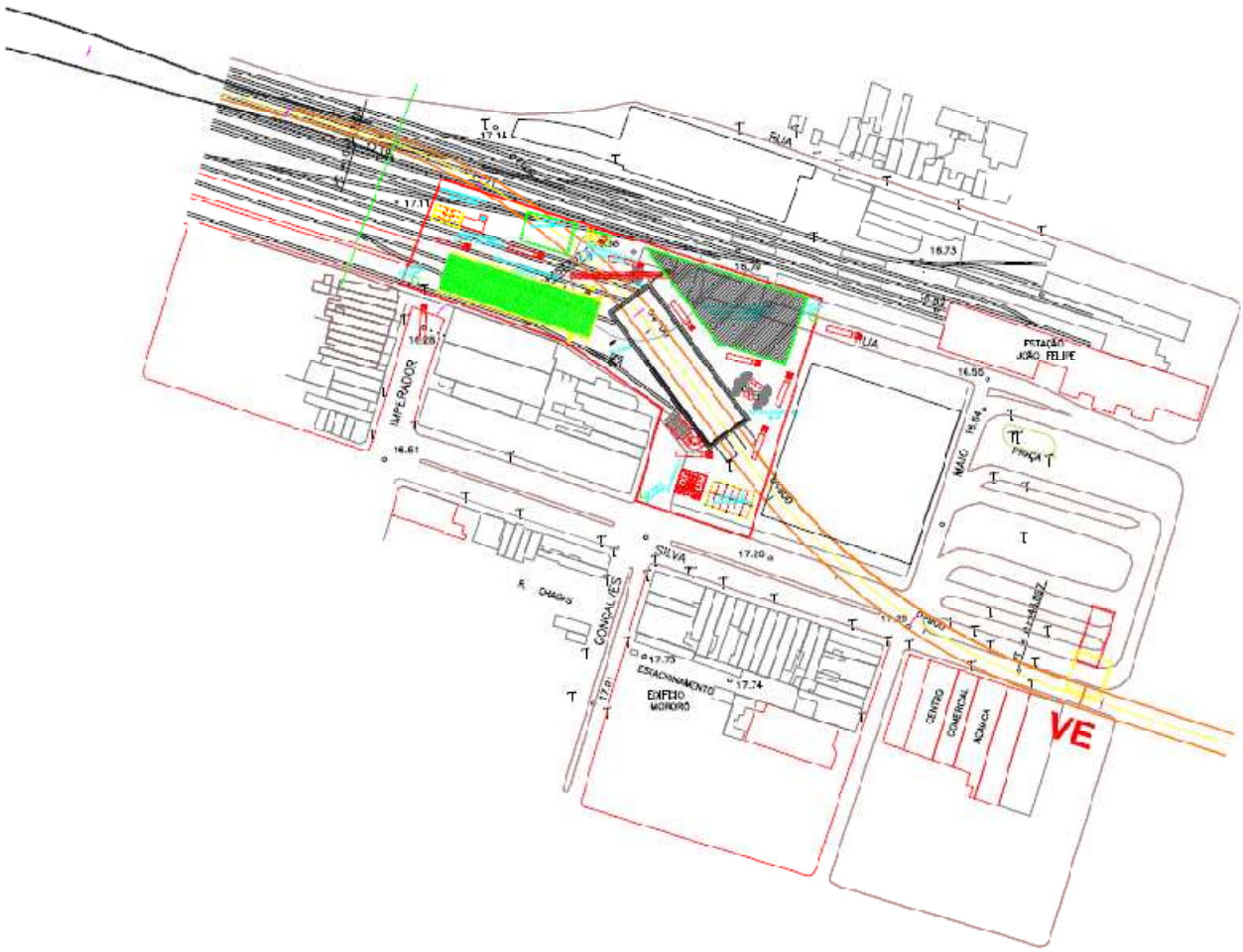


Figura 56: Lay-out do Canteiro e Pátio da Linha Leste do METROFOR.

Salas de apoio:

As áreas molhadas referentes a banheiros, vestiário, chuveiros, lavatórios, laboratório serão em alvenaria. Abastecimento de água previsto com concessionária local.

Considerado efetivo total (direto+indireto) permanente na área será a base para cálculo da quantidade de sanitários. No caso dos chuveiros será levado em consideração o pessoal de campo atuando in-loco.

Será utilizado reservatório elevado de água potável para abastecimento das instalações de banheiros e laboratório. Será instalado sobre os sanitários e terá capacidade de reservação de 5.000 litros de água. O fornecimento de água para essas instalações será a cargo da concessionária local.

Uma área planejada é a ocupação ordenada, isto é, um projeto estruturado de edificações em uma área estudada e desenvolvida com o objetivo de ser um modelo para seus colaboradores. As construções são organizadas, seguras e seguem os rígidos padrões de qualidade, com o objetivo de valorizar o seu investimento e reduzir os custos de manutenção.

No Canteiro e Pátios o gerenciamento dos resíduos passa por etapas bem definidas: seleção e coleta, armazenamento temporário, transporte e o destino final. Todas as operações de manuseio, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final de resíduos, devem ser executados de acordo com o Plano de Gerenciamento de Resíduos (constante no PBA – Volume III) e estar em conformidade com a legislação vigente.

Os resíduos sanitários (esgoto e águas residuárias) são gerados como resultados das atividades humanas no canteiro, fases de obras, refeitórios e lavagem de equipamentos. No caso em que a obra não tenha condições de lançar os efluentes na rede municipal de coleta de esgotos, será construída infra-estrutura adequada para gerir tais resíduos. Os efluentes provenientes dos refeitórios e da lavagem de equipamentos deverão passar previamente por uma caixa de gordura.

A infra-estrutura mínima para o tratamento dos esgotos domésticos nas obras é a construção de conjuntos fossa-filtro-sumidouro, quando aplicável, ou fossas sépticas com limpeza periódica e regular feita por caminhão sugador devidamente licenciado, que dê destinação final adequada aos efluentes, comprovada por documentação pertinente.

Sob nenhuma circunstância o esgoto doméstico "in natura" será lançado diretamente em corpos d'água superficiais, subsuperficiais ou no solo sem tratamento adequado. O tratamento e disposição de águas servidas deverão seguir as prescrições da Resolução CONAMA nº 357/05 no que se refere aos padrões de descarte do efluente.

Os resíduos provenientes da supressão vegetal serão encaminhados para aterro devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente, e o material lenhoso passível de reaproveitamento será doado para comunidade local.

No tocante ao impacto visual, não há qualquer elemento do projeto que ofenda a paisagem local, valendo lembrar que os aspectos urbanos do empreendimento já foram analisados pelos engenheiros da SEMACE, uma vez que a área já serve de canteiro para a Linha Sul do METROFOR, não tendo sido contemplado pelos referidos profissionais qualquer ofensa à estética da cidade.

Neste tipo de projeto, a implementação das obras de engenharia está associada à geração de uma série de impactos adversos sobre o meio ambiente, contudo, na sua maioria são de caráter local e podem ser mitigados e monitorados através da incorporação das medidas de recuperação e controle ambiental por parte dos responsáveis pela sua implantação e operação.

As atividades de urbanização, paisagismo e arborização da área estão associadas a uma inovação na utilização de espaços, priorizando-se as atividades culturais, além da criação de novas oportunidades de trabalho e renda para os trabalhadores da obra e para aqueles que estiverem presentes nas atividades associadas ao empreendimento.

3.7 – Usina de Concreto

Será instalada Central de Concreto com capacidade de 30m³/hora e contará com 2 silos de cimento. O Sistema Gerenciador de Usina de Concreto consiste de um poderoso sistema de automação industrial, especialmente projetado para executar a fabricação automatizada de concreto. O abastecimento de cimento será através de caminhões que fornecerão o material a granel, em periodicidade que atenda à demanda de produção de concreto diária de 100m³.

Suprimento de água previsto é uma adutora da CAGECE, onde o ponto de captação está localizado no terreno do canteiro. A análise da água será realizada por laboratório específico.

Considerado área para estoque de agregados (empilhado) de 300 m³ de material, suficiente para 5 dias de serviço.

Caixa de decantação para o tratamento do efluente gerado na limpeza dos caminhões basculantes e da central de concreto, a caixa será dimensionada de acordo com a demanda de efluentes.

A Central dispõe de um sistema supervisório, responsável pela coordenação do processo, e pela interação com o operador.

A arquitetura com processamento distribuído, permite a Central de Concreto executar várias funções ao mesmo tempo. Um exemplo disso são as dosagens. Como cada balança possui um CLP dedicado, a dosagem dos materiais é feita simultaneamente; isto é, com todas as balanças dosando ao mesmo tempo. Desta forma, ganha-se rapidez no processo e, consequentemente, maior volume de produção.

A operação do sistema supervisório é simples, não exigindo habilidades especiais. Os parâmetros operacionais necessitam ser configurados apenas uma vez. Tendo sido configurados tais parâmetros, poucos dados necessitam ser fornecidos para dar a partida no processo. De fato, quando os dados de partida de processo (ex.: código da fórmula, volume requisitado, umidade na areia, etc.) são iguais entre os romaneios, basta o pressionamento de uma única tecla para iniciar a usinagem.

Os Benefícios podem ser assim definidos:

- Rapidez: Por ser um sistema que utiliza multiprocessamento paralelo real, é capaz de realizar várias tarefas ao mesmo tempo. Desta forma, reduz-se o tempo despendido no processo de fabricação do concreto, aumentando, consequentemente, o seu volume de produção.
- Precisão: A Central dispõe de mecanismos que ajustam o fluxo de vazão dos materiais, durante a dosagem, para que estes atinjam com precisão as quantidades estabelecidas. Além disto, por ser um sistema totalmente automatizado, o está livre de problemas decorrentes de falha humana, que podem ser causados, por exemplo, por fadiga ou distração.
- Controle: As informações sobre todas as operações executadas na usina são automaticamente registradas em arquivos, podendo ser consultadas a qualquer momento.

Desta forma, o administrador da empresa sabe exatamente as operações realizadas na sua usina. A Central é ideal para implementação de programas de controle de qualidade, tal como o ISO 9000.

- Segurança: A Central dispõe de mecanismos que interrompem o processo de usinagem, quando da detecção de anomalias que comprometam o produto final - o concreto. O usuário é livre para estipular os parâmetros de tolerância. Além disto, todas as anomalias percebidas são registradas em arquivos, os quais podem ser consultados posteriormente.
- Conectividade: A Central utiliza base de dados de informática, sendo dos mais populares padrões de arquivos. Assim, um sistema de informações externo, tal como um sistema de informações executivas (EIS), pode usufruir da base de dados, acessando-a através de uma rede local.

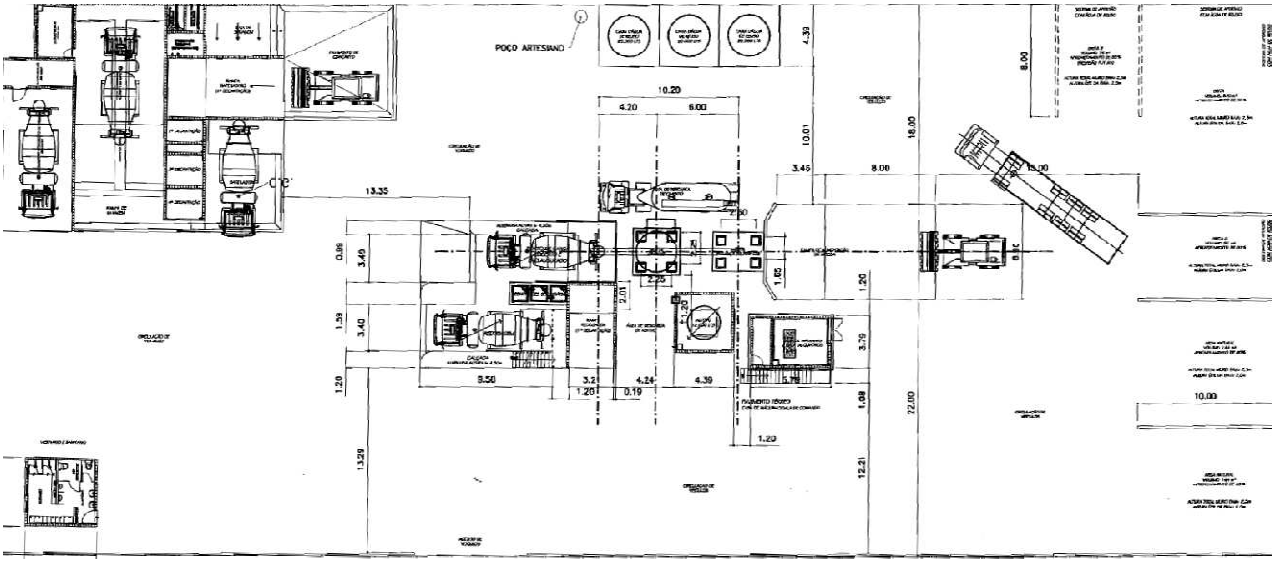


Figura 57: Lay out de uma Central (usina) de Concreto.

O Projeto da Central (Usina) de Concreto é compartimentada com as seguintes seções:

- Recepção de Matéria Prima (cimento e aditivos);
- Depósito de Matéria Prima (cimento e aditivos);
- Fabricação de Concreto;
- Mesa Vibratória;
- Sala de Cura Úmida;

- Depósito de Produtos Acabados;
- Expedição;
- Escritório;
- Vestiários e;
- Refeitório.

As Centrais Misturadoras para Concreto são aquelas apropriadas a fazer a dosagem e a mistura dos materiais que vão compor o concreto, antes de sua transferência.

Ao contrário das Centrais Dosadoras, o concreto é misturado na própria central, permitindo deste modo, que o concreto seja transportado para o local da aplicação por outros meios além dos caminhões betoneira (Basculantes, Dumpers, Gruas, etc.).

Estes tipos de centrais têm grande rendimento e são mais utilizadas em obras de grande porte como: Barragens, Rodovias e Centrais Hidrelétricas.

Quanto às medidas ambientais que serão implantadas no Canteiro, podemos elencar:

- Os canteiros devem estar com a Autorização Ambiental emitida pelo órgão licenciador competente, que deve ser arquivada junto ao ”Livro de ocorrências”.
- Os canteiros devem se localizar, preferencialmente, em áreas anteriormente degradadas, respeitando distâncias seguras com relação a residências e núcleos urbanos, e obedecendo à distância mínima especificada pelo “Código Florestal” quanto a faixas de preservação permanente.
- Deve ser observada a legislação referente à segurança de trabalhadores e usuários, para o dimensionamento das instalações, e durante a fase de implantação e operação dos canteiros, sendo encargo da executante a promoção de educação ambiental com os seus funcionários, nos termos previstos no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, integrante do “Projeto Final de Engenharia”.
- Os sistemas de captação e abastecimento de água potável, e de disposição de esgotos sanitários devem ser objeto de projetos específicos, atendendo às normas técnicas e às recomendações dos órgãos ambientais.

- Quando adotada a utilização de fossas sépticas, estas devem ser instaladas a distâncias seguras de pontos de captação de água e de talvegues naturais.
- A coleta, transporte e disposição do lixo devem ser realizados de forma e em locais adequados, recomendando-se a separação do lixo orgânico e inorgânico. Todo lixo produzido no canteiro e demais locais da obra deverá ser recolhido com freqüência, de forma a não produzir odores ou proliferação de insetos ou roedores e ser encaminhado ao aterro sanitário do município.
- As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas de forma que resíduos de lubrificantes, graxas, óleos e/ou combustíveis não sejam levados até cursos d'água, devendo estes efluentes serem controlados através de dispositivos de filtragem e contenção, com previsão de piso impermeabilizante, valetas e caixas separadoras para as oficinas e piso impermeabilizante para pátio de máquinas e local para abastecimento de combustível.
- Cuidados devem ser adotados, para evitar represamento e empoçamento d'água que possam produzir áreas insalubres naturais, causa de proliferação de mosquitos e outros vetores.
- Deverão ser construídas, junto às instalações de britagem, proteções para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem de brita, evitando seu carreamento para cursos d'água.
- A área afetada pelas operações de construção do canteiro deve ser recuperada mediante a remoção das construções provisórias, limpeza e recomposição ambiental.
- A contenção de sólidos, óleos e graxas deverá ser efetivada por meio de caixas separadoras, que evitem o seu carreamento pelas chuvas, ou o risco de vazamentos;
- A adoção das normas e especificações vigentes para as áreas de estocagem de materiais, preparo de concreto, armazenamento de combustíveis, lubrificantes e materiais explosivos;
- A deposição adequada de resíduos sólidos e de resíduos industriais, caso não recolhidos pelos serviços existentes nas municipalidades;
- A adoção de filtros na central de concreto, com sistema de limpeza periódica que permita o controle da poluição do ar por finos;

- A implantação de sistema de drenagem superficial para evitar o desencadeamento de processos erosivos e o transporte de sedimentos para os cursos d'água ou talvegues receptores, prevendo dispositivos adequados nas desembocaduras do sistema de drenagem.
- A adoção de medidas relativas ao disciplinamento das atividades e à verificação periódica e freqüente das emissões de ruídos dos escapamentos de veículos, segundo resolução CONAMA 08/92 e Programa de Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos;
- A realização de projeto e plantio de vegetação, com espécies capazes de proteger o solo, para a recuperação de áreas degradadas;
- Os solos vegetais removidos de área destinada à instalação do canteiro de obra devem ser estocados em local não sujeito à erosão, devendo ser reincorporados à área de origem após a desmobilização.
- A desmobilização deve abranger a recuperação de uso da área anteriormente ocupada pelas instalações, ou o aproveitamento das instalações para outras finalidades, sempre de acordo com o contrato firmado entre a executante e o proprietário e as disposições do EIA/RIMA e seu PBA.

3.8 – Áreas de Deposição de Resíduo Sólido

Um dos pontos de análise do EIA / RIMA para a implantação da Linha Leste do METROFOR é o cuidado de mostrar a realidade e os cuidados com a disposição dos resíduos sólidos gerados pelo empreendimento, que quando feita inadequadamente tem se mostrado um dos grandes problemas ambientais.

Áreas de deposição de resíduos inadequados são ao longo do tempo transformados em lixões, que se tornam áreas insalubres com a proliferação de moscas, baratas, ratos e se transformam em focos de transmissão de doenças como febre tifóide, amebíases e leptospirose, dentre outras, além da contaminação do solo e das águas. Despejar lixo às margens dos recursos hídricos, mesmo em escala reduzida, tem sido infelizmente, a prática mais usual vista na cidade de Fortaleza, tendo em vista a falta de locais previamente licenciados.

Este plano materializa o esforço do empreendedor de sistematizar e divulgar informações, com vistas a orientar sobre procedimentos para disposição e manejo adequado dos resíduos sólidos gerados. É dado destaque à prática da coleta seletiva, do reuso e da reciclagem uma vez que estes procedimentos, independente da solução a ser adotada, trazem muitos benefícios decorrentes da redução do volume e dos custos de investimento.

As condições inadequadas de limpeza urbana decorrem de uma série de fatores estruturais, que começam pela inexistência, de um sistema de coleta urbana eficiente, resultado geralmente das dificuldades financeiras, aliadas à falta de capacidade administrativa e gerencial das prefeituras municipais e à falta de uma política municipal de resíduos sólidos. Outra causa para a situação detectada é também a falta de informação e conscientização das populações da região sobre a importância deste assunto.

O problema, já bastante grave no que diz respeito aos sistemas de coleta, acentua-se dramaticamente quando se examinam os sistemas de destinação final dos resíduos. A disposição final desses resíduos sólidos, cerca de 65%, geralmente se dá nos chamados lixões, áreas sem os mínimos cuidados em termos de conservação ambiental e controle da saúde pública, localizadas em sítios inadequados, contribuindo para a degradação paisagística, ambiental e social desses lugares. Outros 15% são colocados em aterros licenciados e o restante usado para obras de terraplenagens.

A destinação final dos resíduos sólidos é de fundamental importância para a salubridade ambiental e tem sido nas últimas décadas, um dos problemas mais sérios encontradas em Fortaleza.

Todo modelo de gestão de resíduos que se pretenda implantar num determinado território, deve levar em consideração, além dos imperativos legais que regem sobre o dito território a situação atual da gestão, os princípios genéricos de planejamento, que neste caso concreto foram os seguintes:

Hierarquia da gestão

Planeja-se a aplicação da hierarquia de gestão na seguinte ordem:

- Redução dos resíduos na origem.
- Reutilização dos Resíduos.
- Reciclagem de materiais.
- Valorização energética dos resíduos não reutilizáveis ou recicláveis.

- Despejo controlado de resíduos não valorizáveis.

Auto-suficiência e proximidade

Sugere-se que os resíduos sejam administrados, em uma região próxima a sua geração, evitando dentro do possível os traslados desnecessários, sempre que for factível do ponto de vista técnico, econômico e de meio-ambiente.

Eficácia

Dá-se prioridade às ações nas quais se obtém a máxima eficácia nas distintas etapas de gestão.

Melhor opção ambiental

Pretende-se que as Atuações executadas, contribuam para se alcançar um nível elevado de proteção do meio ambiente em seu conjunto.

Responsabilidade dos produtores e responsabilidade compartilhada

O Plano se elabora exigindo na medida do possível, a responsabilidade dos distintos agentes implicados no processo de gestão dos resíduos, além de fazer efetivo o princípio "quem polui paga".

Transparência da informação

É importante dar a informação adequada ao órgão de controle e aos cidadões de Fortaleza para proporcionar a proteção do meio ambiente, mediante a adequada gestão dos resíduos

Projeto da Estação de Transbordo

Essa estação, no entanto, não é usada para resíduos domésticos, mas somente para materiais inertes (entulho) e sedimentos oriundos de escavações provindas da implantação do túnel da Linha Leste do METROFOR. Uma parte do resíduo reutilizada na própria obra nos VCA's (Vala a Céu Aberto) em seus preenchimentos. Será instalado também um Núcleo de Triagem, que após receber todo o material coletado, o separa, classifica e armazena.

Os equipamentos destinados à coleta dos sedimentos oriundos da escavação são as esteiras transportadoras e os cilos para acondicionamento nos caminhões coletores e compactadores. Para utilização nesta Estação serão oferecidos os seguintes equipamentos: retro-escavadeiras, tratores de esteira e caçambas.

Serão ainda apresentados e ministrados cursos para os operários e para a clientela, dentro os quais:

- Planos diretores de limpeza urbana;

- Educação ambiental;
- Estações de transbordos construídos;
- Treinamento de pessoal operacional;
- Treinamento técnico para órgãos municipais;
- Assistência operacional nos primeiros meses de funcionamento da estação de Transbordo.

O aterro sanitário, por sua vez, corresponde a um dos métodos de disposição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) mais utilizados. O aterro reduz os impactos ambientais sensivelmente. Apresenta-se como a solução mais econômica quando comparado a outros tipos de destino de RSU, como incineração, compostagem e pirólise, os quais exigem elevados investimentos de construção e manutenção. Outro benefício dos aterros consiste em sua auto-suficiência quanto à disposição do lixo, quando bem projetados e operados, ao contrário das três soluções anteriores.

Entretanto, os aterros necessitam de cuidados especiais com tratamento do chorume. O manuseio inadequado desse líquido causa problemas ambientais, uma vez que podem contaminar mananciais, cursos d'água e lençol freático. Tal cuidado representa uma das questões mais onerosas, tanto pela dificuldade de seu manejo como pelo seu custo.

Deve-se considerar como fator de grande importância o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, prevendo, sobretudo, a redução, a reutilização e a reciclagem através de programas de coleta seletiva. Em qualquer modelo a ser adotado, essas ações são de extrema importância para a redução dos impactos ambientais.

A Estação de transbordo pretendida é uma instalação onde se faz o translado do resíduo sólido da construção civil ou de sedimentos provenientes de escavações, através das esteiras e de um silo coletor a veículo com capacidade de carga maior que levará o resíduo ao seu destino final. Estas instalações podem resumir-se a uma simples plataforma elevada, dotada de uma rampa de acesso, ou a um edifício sofisticado e de grandes dimensões.

Neste projeto, a Estação de Transbordo é uma área zoneada, onde serão depositados em zonas pré-definidas os diferentes tipos de resíduos, seja oriundo da construção civil ou de sedimentos de escavações.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) tem como objetivo principal desenvolver, de forma articulada, ações de planejamento, normativas e operacionais baseadas em critérios

sanitários, ambientais e econômicos, contemplando os aspectos referentes à geração, seleção, acondicionamento, coleta, armazenamento e destino final do resíduo.

Método

A Área de Transbordo de Resíduos Sólidos abrange um conjunto de operações coordenadas e dimensionadas visando o aproveitamento através da combinação de diferentes tecnologias, com o objetivo de otimizar o resultado econômico/financeiro, permitir a necessária flexibilidade ao ciclo produtivo e atenuar ao máximo o impacto ambiental ao sistema envolvido. Um bom projeto exige a melhor escolha do método a ser empregado, adotando-se tecnologias adequadas, em que devem ser identificados os níveis produtivos que se queira atingir de acordo com as características do resíduo sólido, atentando-se particularmente das medidas que preservem as zonas de interesse e também as condições de higiene e segurança do trabalho.

Os métodos de trabalho estabelecem as ações sistêmicas das operações e ciclos de para o aproveitamento racional de parte do resíduo armazenado, sendo subdividida em planos de trabalhos projetados e organizados de modo a obedecer a uma seqüência hierárquica no desenvolvimento do empreendimento em questão.

Os aspectos geomorfológicos e estruturais da área de transbordo, assim como as características físico/químicas do resíduo, normalmente apresentam um campo de variação muito amplo e são determinantes para a escolha da tecnologia adequada. O planejamento e organização das operações devem ser dotados de uma razoável flexibilidade de modo a oferecer condições de encontrar soluções alternativas durante o transcorrer da atividade pretendida, interferindo de maneira racional no planejamento inicial adotado.

A contribuição da área em apreço será de apenas uma parte, embora essencial, das necessidades para o abastecimento da Área de Transbordo, localizada no município de Fortaleza, tendo em vista que a cidade já dispõe de outras áreas, as quais deverão também contribuir para a demanda global. É possível que, no futuro, em função das ampliações na construção civil, venha a ser submetida, essa distribuição possa sofrer algumas modificações, com o aparecimento de novas áreas de transbordo e reciclagem do resíduo sólido.

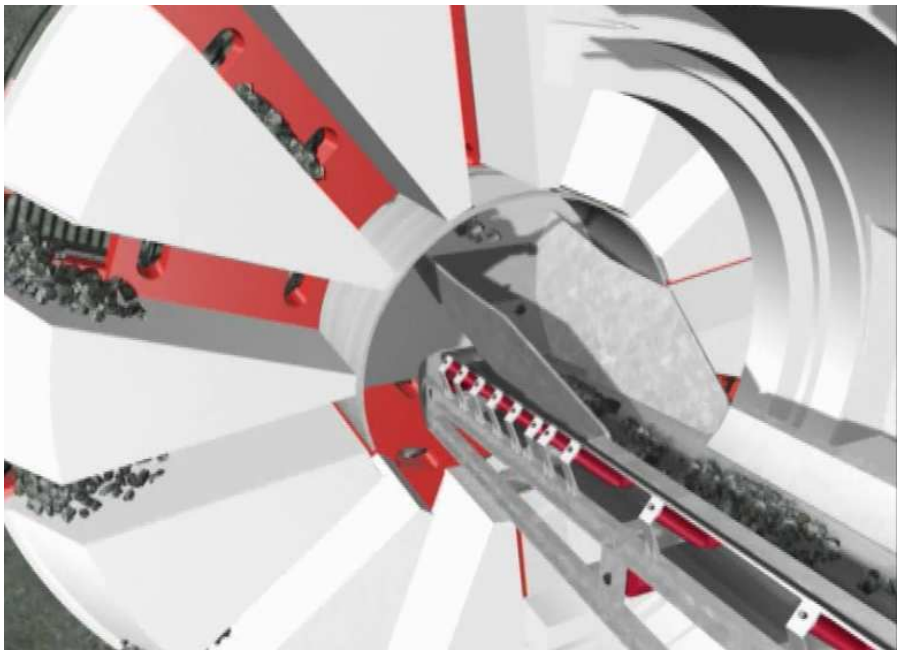


Figura 58: Lay-out da tuneladora (Shuld) retirando os sedimentos da escavação e enviando a correia transportadora, que chegará a Área de Transbordo.

Tendo em vista o grande volume, a operação de desmonte, no caso de escavação do túnel da Linha Leste do METROFOR, com uma estimativa de geração de 1.800.000 m^3, bem como no processo de demolição de estruturas civis, será efetuada integralmente em área licenciada pela Prefeitura de Fortaleza e sua Secretaria de Controle Urbano e Meio Ambiente – SEMAM ou em áreas licenciadas pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará - SEMACE e no período mais rápido possível. As demais operações serão executadas dentro do cronograma acertado com o cliente, sendo a retirada, realizada de acordo com a necessidade do mesmo.

O projeto deverá exibir a melhor escolha, quanto ao método a ser empregado e as tecnologias adequadas, atentando-se particularmente das medidas que preservem as zonas de interesse e também as condições de higiene e segurança do trabalho. O planejamento e organização das operações devem ser dotados de uma razoável flexibilidade de modo a oferecer condições de encontrar soluções alternativas durante o transcorrer da atividade, interferindo de maneira racional no planejamento inicial adotado, sendo que as metodologias disponíveis permitem uma programação e condução de investigações progressivas com diversos níveis de produtividade, baseados em critérios de escolha sugeridos da teoria decisional.

O material a ser removido, será imediatamente transportado por caminhões para a Área de Transbordo, localizado na área ao lado do Centro de Controle e Operação, onde estará também o Canteiro de Obras, localizado próximo a Rua dos Aprendizes de Marinheiros e Tereza Cristina, no bairro Centro em Fortaleza-CE.

Estação de Transferência ou de Transbordo

Em grandes cidades, são utilizadas as Estações de Transferência ou Estação de Transbordo, que são instalações onde é feita a passagem dos resíduos sólidos dos veículos coletores, para grandes carretas, ou diretamente realizam o transporte dos resíduos sólidos para os locais de destinação final, situados distantes das áreas de coleta. Com as estações de transferência, evita-se que os veículos coletores despendam muito tempo transportando os resíduos sólidos, obtendo-se, assim, economia nas fases de coleta e transporte.

Segregação e Destino Final dos Resíduos Sólidos

A segregação dos resíduos sólidos tem como objetivo principal a reciclagem de seus componentes. A reciclagem é o resultado de uma série de atividades através das quais materiais que se tornariam resíduo, ou estão no resíduo, são desviados, sendo coletados, separados e processados para serem usados com matéria-prima na manufatura de bens, feitos anteriormente apenas com matéria-prima virgem.

A separação de materiais do resíduo aumenta a oferta de materiais recicláveis. Entretanto, se não houver demanda por parte da sociedade, de produtos reciclados, o processo é interrompido, os materiais abarrotam os depósitos, e por fim, são enviados para os aterros. Antes de uma campanha de incentivo de segregação dos materiais, visando à sua reciclagem, é importante verificar se existem na região esquemas através dos quais possa haver escoamento desses materiais (venda ou doação).

Problemas com os Resíduos da Construção Civil

Quando descartados, como material praticamente inerte, o entulho causa ônus e problemas associados ao seu volume. Ao ocupar o lugar dos resíduos sólidos domiciliares, o entulho onera as operações de transporte para aterramento.

Das diversas destinações clandestinas do entulho, duas podem ser bastante problemáticas:

- Lançamento em encostas ou em terrenos problemáticos gerando depósitos instáveis que podem causar deslizamentos,
- Lançamento em terras baixas, junto a drenagens ou mesmo diretamente no leito de canais, levando à obstrução do escoamento e provocando inundação.

Tratamento para os Resíduos da Construção Civil

a. Reduzir o alto desperdício na construção que corresponde a 20%, em massa, no mínimo, de todos os materiais utilizados em uma obra. E a perda financeira é de 10% do custo total do empreendimento;

b. Reaproveitamento na própria obra de parte do entulho de uma construção normalmente é reutilizado para fechamento de valas, contra piso, etc.;

c. Também existe a possibilidade da reciclagem do entulho no próprio local gerador. Fragmentos e restos de materiais cerâmicos, concretos e argamassa podem ser reutilizados, após trituração em equipamento apropriado, em argamassas para a própria construção geradora do entulho.

   Algumas vantagens da reciclagem dos entulhos: redução da quantidade de entulhos; diminuição da utilização de agregados convencionais provenientes de reservas naturais que, muitas vezes, são devastadas na atividade de extração.

   Algumas das desvantagens da reciclagem dos resíduos da construção civil: custo mais alto da reciclagem em relação ao custo das matérias convencionais, a qualidade dos agregados obtidos na reciclagem pode ser muito variável e de qualidade inferior aos agregados convencionais;

d. Utilização dos entulhos para aterramento de áreas;

e. Disposição final destes entulhos em aterros de inertes, pois permitirá posteriormente a utilização destes entulhos para a reciclagem ou como materiais para aterramento de áreas.

Legislação para os Resíduos da Construção Civil

A Resolução nº. 307, de 05 de julho de 2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, estabelecem diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, a

qual considera que os geradores de resíduos da construção civil devem ser os responsáveis pelos mesmos e dá as diretrizes para o Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil - PGRCV. E dá a seguinte classificação para os Resíduos da Construção Civil:

1) Classe A - São resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidos nos canteiros de obras, Cujo destino final deverá ser a reutilização ou reciclagem na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

2) Classe B - São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros. Cujo destino final deverá ser a reutilização ou reciclagem ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

3) Classe C - São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso. Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;

4) Classe D - São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas (CONAMA, 2002).

A Portaria 006, de 31 de agosto de 2004, da Secretária Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano - SEMAM dispõe sobre o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil - PGRCV (PMF, 2004).

Área de Transbordo

A Área de Transbordo localizado próximo a Rua dos Aprendizes de Marinheiros e Tereza Cristina, no bairro Centro em Fortaleza, perfazem um terreno com 0,7 ha, tendo os seus limites demarcados com muro de alvenaria sendo assim distribuídos:

→ 0,1 ha, localizado no setor oeste do terreno (fundos do terreno), junto a Avenida Filomeno Gomes, sendo os lotes e baias destinados ao armazenamento de entulhos da construção civil;

→ 0,2 ha, localizado no setor sul do terreno, junto ao muro do Cemitério São João Batista, sendo os lotes, baias destinadas ao armazenamento de sedimentos oriundos da escavação do Túnel da Linha Leste do METROFOR e silos para o transporte dos sedimentos para a área final de deposição;

→ 0,1 ha, localizado no setor leste do terreno, sendo os lotes e baias destinados ao armazenamento de sedimentos oriundos da construção civil.



Figura 59: Localização da Área de Transbordo de resíduos sólidos.

O restante da área do terreno será utilizado para os acessos às baias ou lotes, drenagem superficial e outras atividades pertinentes.

A Área de Transbordo, conta ainda com um pequeno escritório, que ficará junto à portaria, localizada no setor oeste do terreno, além de uma pequena oficina de trituração, que estará tanto nos lotes destinados ao entulho de construção civil.

Na Área de Transbordo, deve-se buscar alcançar o máximo possível de reciclagem de materiais reaproveitáveis, resultando em economia de recursos e de espaço de disposição final. Criam-se, também, oportunidades de geração de emprego e renda.

Destino Final para os Resíduos da Construção Civil

Os resíduos da construção civil são os provenientes de construção, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultados da preparação e da escavação do túnel da Linha Leste do METROFOR.

Podemos identificar, que os resíduos da construção civil durante uma construção, a existência de dois tipos de resíduos:

- Os resíduos (fragmentos) de elementos pré-moldados, como materiais cerâmicos (telhas, manilhas, tijolos, azulejos, cerâmicas, etc.), blocos de concreto, demolições localizadas, etc.,
- Os resíduos (restos) de materiais elaborados em obra, como concretos e argamassas, que contêm cimento, cal, sedimentos de escavação do túnel, areia e brita.

Os resíduos da construção civil compõem-se, portanto, de restos e fragmentos de materiais, enquanto o de demolição é formado praticamente apenas por fragmentos, tendo por isso maior potencial qualitativo, comparativamente ao entulho de construção.

A área de deposição de resíduo licenciada para o Metrô de Fortaleza, localiza-se no município de Maracanaú, na Região Metropolitana de Fortaleza, em nome da Transnordestina Logísticas S.A., possuindo Licença de Operação nº 203/2010 – COPAM / NUCAM, emitida pela Superintendência

Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, distante 30 km da Área de Transbordo. Este local possui uma área de 18 há, onde foram feitos no passado grandes cavas para a retirada de sedimentos para a construção do 4º Anel Viário de Fortaleza. Existem muitos pontos de passivo ambiental, que podem ser minimizados através da deposição dos sedimentos oriundos da escavação do túnel da Linha Leste do METROFOR.

A logística de transporte, deverá se dá através da Avenida Imperador, que se transforma em Avenida Carapinima, depois em Avenida José Bastos e desta até a Avenida General Osório de Paiva, seguindo em direção sul até o 4º Anel Viário de Fortaleza, onde se toma a direção leste até a área licenciada.



Figura 60: área de Depósito de Resíduo Sólido com Licença de Operação nº 203/2010 – SEMACE.

Outras áreas para a deposição de resíduos sólidos oriundos da escavação do túnel da Linha Leste do METROFOR deverão obter licenciamento ambiental dos órgãos ambientais competentes.

ANÁLISE JURÍDICA AMBIENTAL

4.0 – ANÁLISE JURÍDICA E AMBIENTAL

Este Capítulo do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto do Meio Ambiente – EIA/RIMA, aborda a possibilidade de licenciamento ambiental do projeto referente à implantação da Linha Leste do METROFOR, levando-se em consideração o ordenamento jurídico ambiental vigente.

4.1 – A Conformidade do Projeto com relação às normas de uso e ocupação do solo.

Trata-se do Projeto da Linha Leste do Trem Metropolitano de Fortaleza – METROFOR, com 12 estações, uma extensão de 11.080,00m, que inicia na Estação João Felipe, terminando na Avenida Washington Soares próximo ao Fórum Clóvis Bevilaqua, em Fortaleza/CE, analisando os aspectos jurídicos e ambientais e a aplicação da lei.

Com o crescimento urbano, o bem estar e a prosperidade nas sociedades contemporâneas ficam comprometidos, uma vez que estão estreitamente relacionadas com o consumo de bens e serviços e ao uso de recursos naturais.

Esse cenário já se pronuncia, sobretudo em relação ao transporte urbano, que se transformou em uma das principais fontes causadoras de impacto ambiental e ao ser humano.

O transporte é um meio fundamental para permitir o acesso às necessidades básicas do cidadão moderno que precisa deslocar-se de um ponto ao outro da cidade. Para que a cidade funcione bem é necessário que o transporte seja eficiente.

Com a metropolização e a ausência de planejamento integrado, aliando o uso e a ocupação do solo, considera-se o automóvel como um dos principais responsáveis pela deterioração da qualidade de vida, resultado disso é que a vida na cidade acabou se tornando insustentável, sobretudo com a falta de investimento em transporte coletivo.

A desproporção entre o número de veículos circulantes e a malha viária resultou no aumento progressivo dos congestionamentos e dos níveis de lentidão da circulação. As fontes móveis passaram a ter uma maior participação na carga de poluentes emitidos na atmosfera do que as de fonte industrial, tornando-se a principal fonte de poluição de ar em grandes cidades.

Os impactos dos transportes urbanos afetam não só a saúde da população em decorrência da poluição do ar, mas também a produtividade e os gastos públicos. Além do tempo perdido pelos cidadãos, os engarrafamentos afetam ainda mais a economia e geram a queima de milhões de litros de combustíveis desnecessários, aumentando a emissão de poluentes.

Sabe-se que a poluição do ar é uma questão complexa e deve ser encarada como prioridade pública, seja na adoção de medidas de controle restritivas, bem como na definição de políticas de energia ou transportes. Esta preocupação deve ocorrer no planejamento urbano de sistema de transportes quanto ao uso e ocupação do solo, principalmente quando são realizadas grandes intervenções nas rotas de tráfego que afetam regiões residenciais, como corredores de transportes sujeitos a geração de poluentes.

É de conhecimento de todos que a implantação do Metrô em outras cidades brasileiras trouxe grandes benefícios tanto para o bem estar social quanto para a saúde pública.

O crescimento do número de mortes por doenças cardiovasculares e respiratórias com efeito agudo do incremento de partículas na atmosfera já poluída da cidade em decorrência da ausência de metrô é alarmante. A população que vive em uma área desprovida de um transporte com tecnologia potencialmente mais limpa, resulta diretamente em impactos e conseqüências sobre a saúde dos cidadãos. Os casos de doenças e mortes associadas á poluição do ar geram custos diretos e indiretos ao poder público. Esses gastos poderiam estar sendo investidos em transportes coletivos e em medidas de controle da poluição.

A mobilidade na Região Metropolitana de Fortaleza é garantida por quatro tipos de diferentes serviços de transporte público de passageiros: ônibus urbano, transporte alternativo, sistema de táxi e o sistema de mototáxi. Fortaleza possui atualmente 570.916 veículos particulares para um total de 2.416.420 habitantes, perfazendo um total de 0,24 veículos por habitante na cidade. De acordo com dados da Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza – ETUFOR, referentes à distribuição de viagens de passageiros por tipo de veículo, a porcentagem de passageiros que utilizam serviços de ônibus está na ordem de 65%, enquanto que ao redor de 30% utilizam o veículo privado. Apenas o 2% se desloca mediante a ferrovia na cidade, o que indica o mínimo peso deste modo de transporte no sistema geral da cidade.

Em se tratando de transporte coletivo na cidade, a quantidade de passageiros transportados por ônibus, de acordo com dados da ETTUFOR, é de aproximadamente 1.100.000 passageiros transportados por dia no Sistema Integrado de Transporte de Fortaleza, incluindo os terminais abertos e fechados. O transporte coletivo por ônibus urbano de Fortaleza funciona por meio de um total de 223 linhas que abrangem toda a cidade e que são operadas por uma frota de 1.677 veículos tipo convencional, variando de mês para mês, em função da flutuação esperada do número de passageiros. Atualmente uma idade média de 3,5 anos, segundos dados da ETTUFOR. Com relação à capacidade total do transporte utilizado, esta é de aproximadamente 25.000.000 de passageiros transportados/mês, representando 80% da capacidade total.

A melhor forma de combater a utilização crescente do automóvel é promover o transporte público. Fortaleza pára no início da manhã, ao meio dia e na volta do trabalho para casa. Com essa situação caótica, foi apresentado o projeto de implantação do METROFOR, linha leste, que minimiza os efeitos caóticos dos principais corredores de transito da cidade, principalmente a ligação do centro da cidade aos bairros da Aldeota, Papicu e Edson Queiroz.

De acordo com a lei Municipal nº 7.987/96 (Lei de uso e Ocupação do Solo do Município de Fortaleza), em seu corpo, no que diz respeito ao projeto em estudo, prevê no Título I, Disposições Preliminares em seu Capítulo I – Dos Objetivos, artigo 1º, dispõe sobre a divisão do município em Microzonas de Densidades e Zonas Especiais, regula o Uso e Ocupação do solo, considerando as características das zonas citadas, como também a classificação viária. Alguns objetivos da citada lei é a ordenação das funções da cidade através da utilização racional do território, dos recursos naturais, e do uso dos sistemas viário e de transporte, quando do parcelamento do solo, da implantação e do funcionamento das atividades industriais, comerciais, residenciais e de serviços; a preservação e a proteção do ambiente natural e cultural; a compatibilidade da densidade das atividades urbanas com as condições naturais, bem como a infra-estrutura instalada e projetada; o atendimento da função social da propriedade imobiliária urbana, preconizado na Constituição Federal; incentivo para as áreas com concentração e com tendência à concentração de atividades, possibilitando o desenvolvimento de núcleos alternativos aos existentes, através da aplicação dos instrumentos urbanísticos e fiscais.

Em seu Art. 13, no Titulo II, do Uso e da Ocupação, em seu Capítulo I, prevê que todas as atividades a serem desenvolvidas no Município devem ocorrer sem riscos de causar poluição sonora e visual, poluição do ar, da água, do solo e do subsolo, considerando-se, para efeito da Lei, poluição como a presença, o lançamento e a liberação de toda e qualquer forma de matéria ou energia, capaz de tornar ou vir a tornar, as águas, o solo e o subsolo impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde, inconvenientes ao bem estar público, danos à fauna e a flora, prejudiciais à segurança, ao uso e ao gozo da propriedade e, às atividades normais da comunidade.

No mesmo Título, o Capítulo IV, das Zonas Especiais, estabelece em seu Artigo 79, que o uso e ocupação do solo nas Zonas especiais, obedecerão às disposições e as regulamentações previstas na Lei, sem prejuízo das legislações federal, estadual e municipal pertinentes.

Merece destaque o Artigo 80, parte do mesmo Título e Capítulo, em sua Seção I, da Área de Urbanização especial. Segundo o Artigo 81, a ocupação de qualquer área a que se refere o Artigo anterior dar-se-á somente através de projetos urbanísticos, de iniciativa do Poder Público e mediante a prévia aprovação do Município.

De acordo com o Ordenamento Territorial do Município apresentado na Lei Complementar Municipal N°. 062, de 02 de fevereiro de 2009, que institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza, o traçado da Linha Leste, recorta 04 (quatro) zonas urbanas:

a) Zona de Requalificação Urbana 1 (ZRU - 1) – compreendendo o trecho nos bairros Edson Queiroz, Cocó e Papicu.

A Zona de Requalificação Urbana 1 (ZRU 1) caracteriza-se pela insuficiência ou precariedade da infraestrutura e dos serviços urbanos, principalmente de saneamento ambiental, carência de equipamentos e espaços públicos, pela presença de imóveis não utilizados e subutilizados e incidência de núcleos habitacionais de interesse social precários; destinando-se à requalificação urbanística e ambiental, à adequação das condições de habitabilidade, acessibilidade e mobilidade e à intensificação e dinamização do uso e ocupação do solo dos imóveis não utilizados e subutilizados (Art. 91).

Dentre os objetivos desta zona está a adequação das condições de mobilidade urbana, especialmente com projetos estratégicos como o METROFOR e o TRANSFOR. A Linha Leste enquadrar-se-á dentro do sistema de mobilidade ferroviária integrado ao METROFOR.

b) Zona de Ocupação Preferencial 2 (ZOP 2) – compreendendo o trecho no bairro Centro.

A Zona de Ocupação Preferencial 2 (ZOP 2) caracteriza-se pela disponibilidade parcial de infraestrutura e serviços urbanos e áreas com disponibilidade limitada de adensamento; destinando-se à intensificação condicionada da ocupação do solo (Art. 83). Os objetivos desta zona são similares ao da ZOP 1.

c) Zona de Ocupação Consolidada (ZOC) – compreendendo a passagem pelos bairros Dionísio Torres, Aldeota.

A Zona de Ocupação Consolidada (ZOC) caracteriza-se pela predominância da ocupação consolidada, com focos de saturação da infraestrutura; destinando-se à contenção do processo de ocupação intensiva do solo (Art. 87). Em seus objetivos, a ZOC contempla a adequação das condições de mobilidade urbana, considerando focos de saturação do sistema viário. O principal objetivo da Linha Leste é gerar uma nova condição de mobilidade urbana capaz de atender a 400.000 passageiros por dia, o que contribuiria para desafogar o transito da capital nos setores atingidos.

d) Zonas Especiais. Na apreciação das zonas especiais definidas no Plano Diretor Participativo de Fortaleza - PDPFOR, o traçado da Linha Leste recortará as zonas:

• Zona Especial Institucional, no bairro Edson Queiroz, formado pelo quadrilátero do Centro de Eventos de Fortaleza e Universidade de Fortaleza - UNIFOR.

• Zonas Especiais de Interesse Social

Dentre os objetivos das ZEIS está à ampliação da oferta de infraestrutura urbana, o que constitui-se um dos objetivos da Linha Leste do METROFOR. Os projetos especiais, segundo o art. 196 do PDPFort, compreendem os “empreendimentos públicos ou privados que por sua natureza ou porte demandem análise específica quanto à sua implantação no território do município”. De acordo com o § 1º do citado artigo, os projetos especiais são classificados pela Lei de Uso e Ocupação do Solo de Fortaleza (LUOS), Lei N°. 7.987/1996 e sua aprovação deverá obedecer ao respectivo tramite legal.

Segundo a LUOS, o transporte ferroviário (estação ferroviária) enquadra-se no Grupo Institucional, Subgrupo Equipamentos para Atividade de Transporte – EAT.

O art. 196 do PDPFort, em seu parágrafo segundo considera ainda como projetos especiais aqueles públicos geradores de impactos que causem: Sobrecarga da infraestrutura urbana, interferindo direta ou indiretamente no sistema de drenagem, saneamento básico, eletricidade e telecomunicações (Art. 197, inciso III, alínea b; Repercussão ambiental significativa, provocando alterações nos padrões funcionais e urbanísticos de vizinhança ou na paisagem urbana e patrimônio natural circundante (Art. 197, inciso III, alínea b).

O §1º do Art. 198 estabelece que "A aprovação de projetos e a emissão de alvará de funcionamento para os empreendimentos geradores de impactos estão condicionados à elaboração do estudo de impacto de vizinhança (EIV) e sua aprovação prévia pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano (CMDU), salvo as obras e serviços de infraestrutura básica de serviços públicos que já contarem com a liberação das licenças ambientais previstas pela legislação ambiental".

A lei esclarece quais as áreas de Preservação. No Artigo 82, determina que compõem as Áreas de Preservação, aquelas de que tratam os Artigos 2º e 3º da Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que dispõe sobre o Código Florestal, sendo, de acordo com o Artigo 83 da mesma Lei, adequados nestas áreas às atividades de pesca e aqüicultura, silvicultura, plantio, replantio e manutenção de matas, floricultura, cultura de sementes e mudas, horticultura, cultura de condimentos aromáticos medicinais, fruticultura, apicultura, camping, parque de vizinhança, parque de bairro, parque urbano, parque metropolitano, horto florestal e aquário.

Na Área de Influência Direta do estudo ambiental são identificados os seguintes cursos d'água e lagoas: Riacho Pajeú e Rio Cocó.

O plano Diretor Participativo de Fortaleza, instituído pela Lei N°. Complementar N°. 062, de 02 de fevereiro de 2009, determina em seu Art. 20, inciso XII que o município deverá proceder a delimitação das faixas de preservação com base na Lei Federal N°. 4.771/1965 – Novo Código Florestal.

Extrai-se do mapa apresentado em anexo ao Plano Diretor de Planejamento de Fortaleza: Mapa 1 – Macrozona de Proteção Ambiental; Mapa 2 – Zoneamento Ambiental e Mapa 3 – Zoneamento Urbano, são identificadas zonas de proteção correlativas as áreas de preservação dos cursos

d'água e lagoas. As macrozonas de proteção ambiental se subdivide em: Zona de Preservação Ambiental (ZPA); Zona de Recuperação Ambiental (ZRA); Zona de Interesse Ambiental.

As Zonas de Preservação Ambiental, neste caso a ZPA 1, refere-se aos recursos hídricos, destinam-se a preservação dos ecossistemas e dos recursos naturais. A Zona de Interesse Ambiental (ZIA) corresponde às áreas originalmente impróprias à ocupação do ponto de vista ambiental, áreas com incidência de atributos ambientais significativos em que a ocupação ocorreu de forma ambientalmente inadequada.

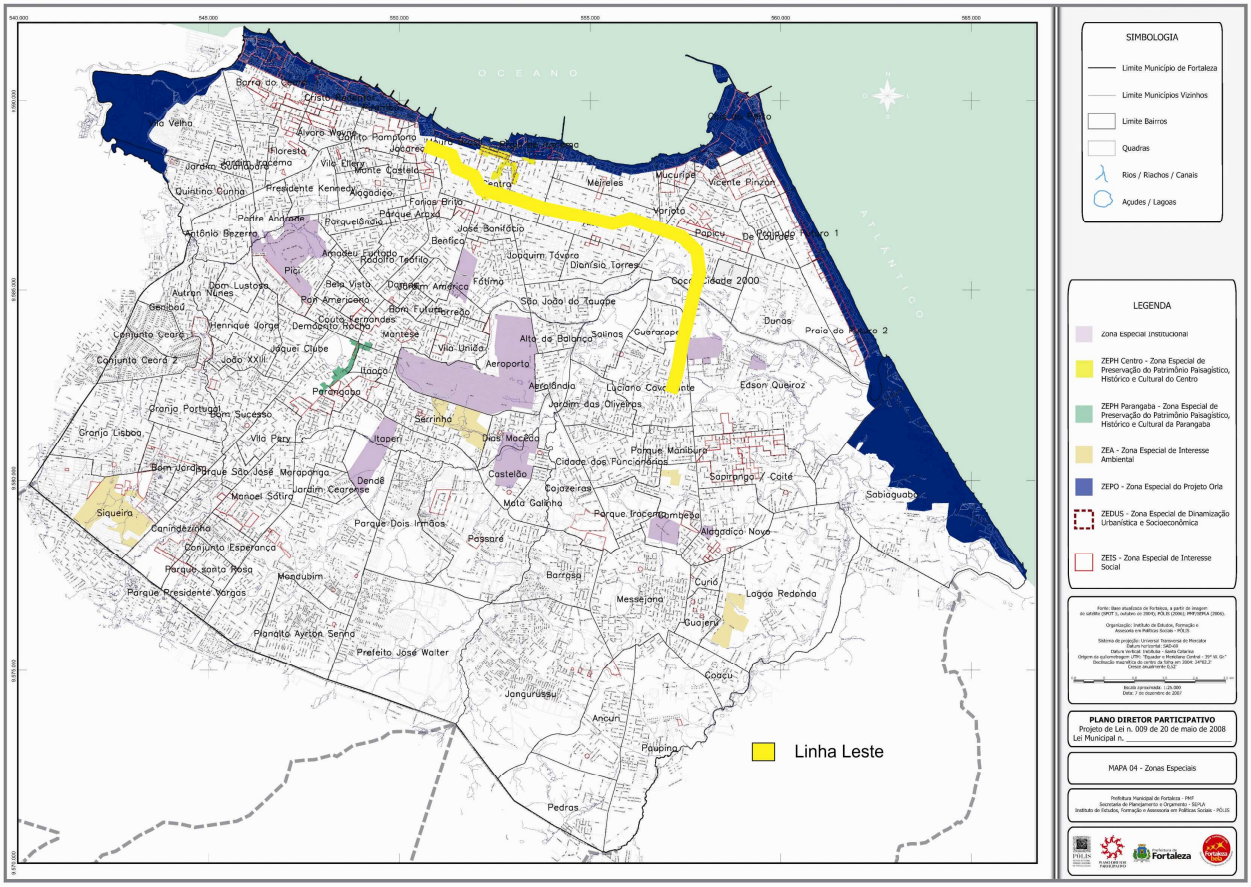


Figura 61: Zonas Especiais no município de Fortaleza (in: PDP-FOR 2010).

A implantação do Empreendimento não resultará em prejuízo significativo para o meio ambiente, pelo contrário, irá minimizar o tráfego intenso da Av. Santos Dumont com a implantação do sistema de transporte coletivo, o Metrofor. O Art. 66, do PDP Fortaleza, estabelece que não seja

permitido o uso do solo na zona de Proteção ambiental ZPA1, contudo ressalta-se que o empreendimento atravessará essa zona em seu subsolo e as edificações (estações) serão construídas fora da referida zona.

No projeto apresentado, o sistema adotado para a linha Leste é o construtivo e não destrutivo, ou seja, não haverá interrupções ao longo da avenida, visando a proteção ao meio ambiente, o grande fluxo de veículos, bem como as atividades comerciais e de serviços.

Portanto enquadra-se na previsão legal consignada no pelo Art. 1º Lei 4.771, de 15 de Setembro de 1965 "Novo Código Florestal" e modificada pela Medida provisória 2.166-67, de 24.08.2001, pelo Art. 1º § 2º, inciso IV que considera como Utilidade Pública: as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia.

No município de Fortaleza existem quatro unidades de conservação. Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Ceará, criada pelo Decreto Estadual N°. 25.413/99; Parque Ecológico do Rio Cocó, criado pelo Decreto Estadual N°. 20.253/89; Área de Proteção Ambiental de Sabiaguaba, criada pelo Decreto Municipal N°. 11.987/06 e Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti, criada pelo Decreto Estadual N°. 25.778/00.

Analisando ainda sobre o prisma da lei, sabemos que o Metrofor passará pelo Parque do Cocó, que é unidade de conservação. O traçado da Linha leste do METROFOR atravessa a Zona de Interesse Ambiental do Cocó e a Zona de Proteção Ambiental do Rio Cocó.

Em Outubro de 2009, foi sancionada a lei municipal nº 9502/2009, que transforma em área de relevante interesse ecológico (ARIE) a região de 15 hectares no entorno do Parque do Cocó. Essa lei teve seus efeitos suspensos, haja vista a análise pelo Tribunal de Justiça do Estado do Ceará de ser inconstitucional, pois o Plano Diretor de Fortaleza não previu que a região citada fosse unidade de proteção, e sim conservação, portanto uma lei ordinária não poderá fazer tal determinação.

Ainda assim, o projeto preocupado com a área citada, relata que as intervenções nestas áreas serão consolidadas tomando-se como base o eixo da Avenida Sebastião de Abreu, com o objetivo de diminuir as intervenções físicas nestas macrozonas de proteção ambiental. Outras propostas de alternativas locacionais do eixo da linha necessitariam de grandes intervenções na ZIA Cocó e

na ZPA-1 do Rio Cocó, como a abertura de estradas de acesso para as obras, canteiro de obras, entre outras.

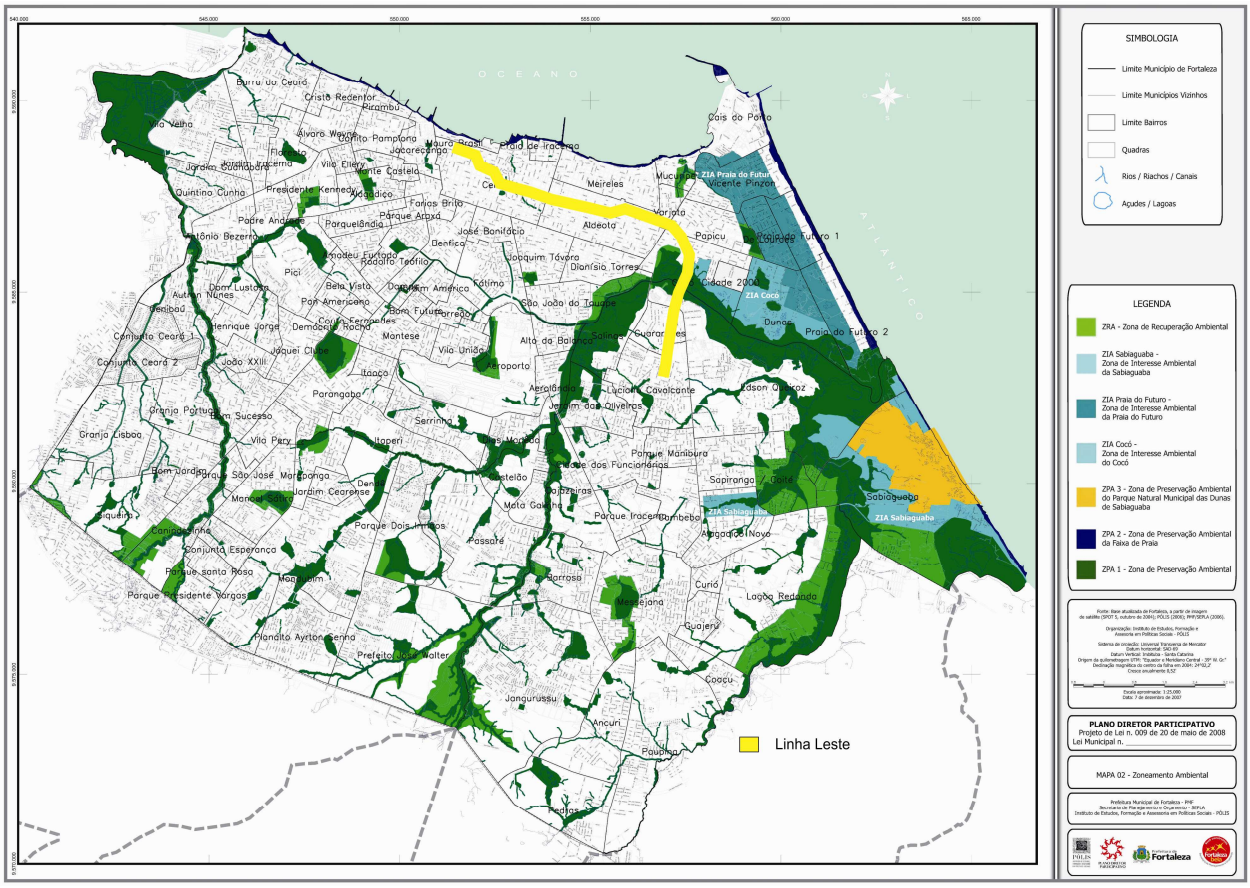


Figura 62: Zoneamento Ambiental e unidades no município de Fortaleza (in: PDP-FOR 2010).

A execução do empreendimento também se enquadra na hipótese legal do Art. 4º da Lei 4771, combinado com o Art. 2º inciso I, alínea B da Resolução CONAMA 369/2006, sendo passível de intervenção do poder público.

"Art. 2º - O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes.

O licenciamento ambiental está sendo realizado pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, tendo a mesma apresentado o Termo de Referência N°. 374/2011, com os

procedimentos e critérios técnicos a serem adotados na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, além do Plano Básico Ambiental – PBA, que deverá ser integrado ao Edital de Licitação, com vistas ao licenciamento ambiental exigível, determinado pelas Resoluções do CONAMA N°s. 001/86 e 237/97.

Levando-se em consideração que estão atendidos os requisitos exigidos nas normas ambientais específicas, além de serem ouvidos os órgãos ambientais das esferas Federal, Estadual e Municipal, o projeto do METROFOR, detém as condições necessárias para a emissão das respectivas licenças ambientais e que a área onde serão realizadas as intervenções, apresenta condições favoráveis e se mostra viável ambientalmente, além de causar uma recuperação das condições do entorno, desde que a empresa executora dos serviços de engenharia, cumpra e faça cumprir a Legislação Ambiental pertinente e as demais recomendações propostas.

Diante de um grande projeto em que traz à população uma melhor qualidade de vida, e com as melhorias no trânsito, na saúde, o governo se propõe a utilizar a propriedade na sua real função social como ensina a Carta Magna de 1988. O conteúdo do artigo 182, § 2º, que relaciona a função social da propriedade com as exigências fundamentais de ordenação da cidade, expressas no plano diretor:

"Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

§ 1.º O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

§ "2.º A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor." (grifamos).

Antes da Constituição Federal de 1988, a propriedade tinha como característica ser absoluta, exclusiva e perpétua. Com o advento da Lei Maior de 1988, trouxe ao ordenamento jurídico brasileiro, a propriedade não mais como instituição única, mas sim, que o uso do bem deve ser em favor de todas as pessoas, ou seja, a propriedade deve estar voltada para o bem geral de toda a sociedade e não apenas para atender as necessidades do proprietário.

De acordo com a consulta realizada à Fundação Nacional do Índio – FUNAI, não são encontrados registros de comunidades indígenas. Também foi realizada consulta no site oficial do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA (http://www.incra.gov.br, acessado em 28/03/2011), para a verificação de prováveis assentamentos existentes. O site disponibiliza a relação dos beneficiários contemplados com os documentos de titulação, em cada uma das Superintendências Regionais, conferindo publicidade ao processo de recebimento de títulos de domínio e de concessão de uso de imóveis objetos de Reforma Agrária. Desta forma, na consulta realizada verificou-se que não constam títulos emitidos para o município de Fortaleza.

Quanto às comunidades quilombolas, segundo dados disponibilizados pelo mesmo site, não constam títulos expedidos a essas comunidades no município do Fortaleza, não havendo também nesse município processos abertos para reconhecimento dessas comunidades (última atualização em 28/10/2010). Segundo informações disponibilizadas também no site supracitado, existem no estado do Ceará 22 processos abertos para reconhecimento de comunidades quilombolas.

Do exposto, o projeto do Metrofor apresenta sem sombras de dúvidas, mais impactos benéficos que adversos. Todo o projeto está em conformidade com as Leis Federais, Estaduais e Municipais. Mostrou medidas, visando minimizar as conseqüências negativas, aumentando os benefícios, compatibilizando o empreendimento com a conservação do meio ambiente; demonstrou que a implantação do projeto trará uma maior qualidade de vida aos cidadãos fortalezenses, tanto no item da saúde pública, quanto na qualidade do ar, como também no sistema de transporte público coletivo, diminuindo os efeitos caóticos dos principais corredores de trânsito da cidade, principalmente da ligação do Centro com os bairros da Aldeota, Papicu e Edson Queiroz. É um grande projeto que a nosso ver já deveria está implantado, pois Fortaleza, uma cidade de 2.416.420 habitantes, não pode continuar refém dos seus veículos e estagnar em seu crescimento, por falta de malha viária.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.0 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O estudo refere-se à implantação da linha Leste do METROFOR em Fortaleza - CE. A caracterização geológica da área foi feita através de levantamento da área e de mapeamento superficial. A área representada esta localizada em parte dos bairros do Centro, Aldeota, Varjota, Papicu, Cidade 2000, Cocó, Salinas e Guararapes, na cidade de Fortaleza/CE, engloba parte da Secretaria Regional II e da Secretaria Regional IV, a rede viária da cidade de Fortaleza direciona os seus principais eixos de tráfego para essa região, principalmente devido à oferta de serviços e comércio.

A Linha Leste do METROFOR compreende a implantação de 12.446,05 metros de sistema metroviário, sendo 11.103,80 metros de trecho subterrâneo, 562,25 metros de trecho de transição e 800 metros de trecho em superfície

O nível do lençol freático da área de influência direta oscila entre 1,00 metro e 7,60 metros. A drenagem superficial da área é direcionada para o sistema de drenagem de Fortaleza e da sua região metropolitana, tendo como destino final o oceano atlântico, vias e canais drenantes que atravessam a cidade, drenagens subterrâneas, e os riachos como o Pajeú e Maceió e o Rio Cocó.

Foi abordada neste Estudo de Impacto Ambiental a geologia enquadrada na Região Metropolitana de Fortaleza, de acordo com o Projeto Fortaleza (CPRM, 1977) e Mapa Geológico da Região Metropolitana de Fortaleza, além do trabalho de dissertação de mestrado Análise Geoambiental Associado à Implantação do Trem Metropolitano de Fortaleza (Gurgel, G.A.S., 2002).

5.1 - Aspectos Geológicos

A região estudada insere-se, em sua maior parte por uma extensa faixa sedimentar, que se desenvolveu a partir da deposição de sedimentos terrígenos, ocorrida pelo final do período Terciário e início do Quaternário. Sendo oriundos dos terrenos cristalinos, atualmente expostos na região, consistem numa sucessão de leitos e lentes de sedimentos clásticos, pouco consolidados, retrabalhados principalmente pela ação das águas superficiais e subterrâneas, constituindo a

unidade litoestratigráfica denominada, segundo Braga et al. (Projeto Fortaleza, in Gurgel - 1984), de Grupo Barreiras.

Manifestações vulcânicas foram evidenciadas, sendo materizadas, principalmente, através de corpos vulcânicos que ocorrem encaixados nos litotipos precedentes, bem como por corpos tabulares que seccionam indistintamente as unidades mais antigas.

Por fim, encimando o arcabouço estratigráfico da área, foram individualizadas as coberturas colúvios-eluviais, Paleodunas, Dunas Móveis e Depósitos Flúvio-Aluvionares e de mangues.

A seguir será apresentada a Coluna Estratigráfica da Região Metropolitana de Fortaleza – R.M.F., sugerida pelo Projeto SINFOR, 1995.

		UNIDADE GEOLÓGICA		LITOLOGIA
CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	Qa	Depósitos Flúvio-Aluvionares e de Mangues	Areias, cascalhos, siltes e argilas, com ou sem matéria orgânica, compreendendo os sedimentos fluviais, lacustres e estuarinos recentes.
		Qd	Dunas Móveis ou Recentes	Areias esbranquiçadas, de granulação fina à média, bem selecionadas, quartzosas, com grãos de quartzo foscos e arredondados, muitas vezes encerrando níveis de minerais pesados (principalmente ilminita).
		Qpd	Paleodunas	Areias de coloração amarelada e acinzentada, de granulação fina à média, por vezes siltosas, bem selecionadas, de composição quartzosa ou quartzo-feldspática.
		TQc	Coberturas Colúvio-Eluviais	Sedimentos areno-silto-argilosos, alaranjados e/ou avermelhados, de granulação fina à média, ocasionalmente mais grosseira, com horizontes laterizados na base.
	TERCIÁRIO	Tb	Formação Barreiras	Sedimentos areno-argilosos, de coloração avermelhada, creme ou amarelada freqüentemente de aspecto mosqueado, mal selecionado, com níveis conglomeráticos e matriz argilosa caulinítica com cimento argilo-ferruginoso e às vezes silicoso.
		T	Vulcânicas Alcalinas	Fonolitos, traquitos, tufos e essexitos

Tabela 1: Coluna Estratigráfica da Região de Fortaleza, onde será implantado a Linha Leste do METROFOR. In Brandão R. L. (1995, CPRM).

5.1.1 – Formação Barreiras

Os estudos sobre a Formação Barreiras datam do início do século, quando (Branner, 1902 in: Gurgel G.A.S, 2001) usou pela primeira vez o termo Barreiras, para indicar sedimentos inconsolidados, variegados, que ocorrem de forma contínua ao longo de toda a faixa costeira, desde o Rio de Janeiro até o Amazonas.

Esta unidade distribui-se como uma faixa de largura variável acompanhando a linha de costa, à retaguarda dos sedimentos eólicos antigos e atuais e encontram-se capeados também pelos sedimentos flúvio-aluvionares ao longo dos rios e riachos. Embora constitua o embasamento (não visível) de toda a área, localmente (Praia da Volta da jurema) também pode ser observado em afloramento na faixa de praia, com arenitos ferruginosos e conglomeráticos que constituem sua fácies basal.

O contato entre a Formação Barreiras e o embasamento cristalino faz-se por discordância angular erosiva. Sua espessura é bastante variável, decorrente do seu relacionamento com a superfície irregular do embasamento cristalino e do processo erosivo causado pelos rios e riachos, aprofundando-se em direção à costa, onde se encontra sotoposta aos sedimentos eólicos que constituem as paleodunas, sendo o contato difícil de ser marcado, devido principalmente ao lixiviamento intenso nessas áreas sedimentares, formando solos arenosos que podem ser facilmente confundidos com as dunas que se encontram rebaixadas ao nível dos tabuleiros.

Litologicamente essa seqüência é representada de sedimentos areno-argilosos, não ou pouco litificados, de coloração variada de matizes avermelhados, amarelados, creme e cinza esbranquiçados, muitas vezes com aspectos mosqueados, mal selecionados, de granulação variando de fina à média, mostrando horizontes conglomeráticos e níveis lateríticos, sem cota definida, em geral associados à percolação de água subterrânea.

A matriz apresenta material argiloso caulinítico e cimento argiloso, ferruginoso ou silicoso. Aparecem ainda níveis argilosos variegados. De uma maneira geral a interdigitação faciológica e os níveis erosivos dos paleo-canais, não permitem que se estabeleça um perfil típico para essa unidade litoestratigráfica, a não ser em pontos localizados.

A unidade estruturalmente apresenta-se horizontalizada, não se distinguindo estratificação, senão um visível paralelismo entre os níveis de constituição faciológicas diferentes. Também se

observando variações faciológicas no sentido horizontal. As concreções são compostas por grãos de quartzo cimentados por material ferruginoso.

De acordo com estudos de (Biggarella 1975, in: Gurgel G.A.S, 2001) atribui-se uma idade miocênica superior a pleistocênica para esta unidade. O caráter ambiental é admitido como predominantemente continental, onde os sedimentos foram depositados sob condições do clima semi-áridos sujeito a chuvas esporádicas e violentas, formando amplas faixas de leques aluvionais coalescentes em sopés de encostas mais ou menos íngrimes. Durante esta época o nível do mar era mais baixo que o atual, proporcionando o recobrimento de uma ampla plataforma.

No contexto regional existem diversos trabalhos sobre o Barreiras, baseando-se principalmente num empilhamento de diversas unidades, como conseqüência da evolução do relevo, dos movimentos tectônicos e dos paleoclimas. Os trabalhos mais recentes baseiam-se em estudos palinológicos (Arrais et al, 1988) indicando que o Barreiras começou a ser depositado no Mioceno, entretanto a maioria dos autores aceitam a idade como Pliocênica a Pleistocênica.

O sistema deposicional destes sedimentos tem se mostrado variado ao longo da costa brasileira, com fácies variando desde leques aluviais à planície de maré.

5.1.2 – Vulcânicas

Na R.M.F. foram cartografados alguns corpos sob a forma de necks ou plugs, os quais se sobressaem topograficamente como elevações circulares e elipsoidais. Foram identificados inúmeros diques de natureza alcalina, muitas vezes sem representatividade cartográfica.

Braga et. al. (1977) integrou os corpos alcalinos que ocorrem na folha Fortaleza (esc. 1:250.000), identificando necks e diques, com quatro variedades petrográficas, sendo fonolítos, traquitos, tufos e essexitos.

Os diques observados ocorrem encaixados em biotitas-gnaisse e granitóides, apresentando semelhanças ou pequenas variações texturais.

No trecho da Linha Leste do METROFOR, este litotipo, ainda sem idade determinada, foi encontrado nas sondagens realizadas na Avenida Santos Dumont, próximo a Rua José Lourenço.

5.1.3–Arenito de Contato

Esse litotipo foi encontrado em contato com a rocha vulcânica. É um tipo de rocha derivado da metamorfose (transformação) de rochas sedimentares (Formação Barreiras) que sofrem modificação em sua composição, devido à influência das diferentes condições do ambiente em que estão inseridas em comparação aos locais onde foram originalmente formadas. Dessa maneira, origina-se uma nova rocha, com novas propriedades e outra composição mineral.

Na maioria dos casos as rochas metamórficas se formam a partir de outras rochas, que são submetidas a pressões intensas ou elevadas temperaturas. Tal processo ocorre naturalmente devido ao movimento intenso e constante do núcleo terrestre, provocando o movimento periódico da crosta do planeta (a cobertura de terra e rochas que compõem a região externa do planeta). O movimento da crosta, por sua vez, dá início a um rearranjo nas rochas localizadas na parte superior, sendo, que quando as rochas magmáticas e as sedimentares são empurradas a níveis inferiores, dando origem assim ao processo de formação da rocha metamórfica.

No caso específico o arenito pode ser classificado através de um metamorfismo de contato ou termal, que é o resultado apenas da ação da temperatura, através do calor cedido por intrusão magmática que corta uma sequência de rochas sedimentares encaixantes. Através destes cortes e do constante contato entre as superfícies teremos como resultado o fenômeno metamórfico. As rochas deste grupo são conhecidas por “hornfels”.

5.1.4 – Paleodunas

Formam corpos de sedimentos arenosos inconsolidados distribuídos em toda zona infracosteira, inclusive na parte central do município de Fortaleza. Repousam discordantemente sobre os sedimentos do Grupo Barreiras, sendo que em direção do interior formam um capeamento irregular e descontínuo. Nessa zona, o limite entre esses sedimentos é difícil de ser marcado em mapa, sendo por isso, delimitado por contato inferido.

Representam as dunas antigas, cobertas por uma flora estável, principalmente na zona interiorana, onde possuem coloração branco-acinzentada refletindo o efeito da presença de matéria orgânica. São sedimentos eólicos mais oxidados que as dunas recentes e em alguns locais, onde possuem espessuras elevadas, já exibem alguma compactação.

São recortadas por rios e riachos que drenam essa área, sendo por vezes, quando o nível de erosão permite, localmente encobertas pelas aluviões. Em alguns pontos, notam-se sua influência sobre a morfologia desses elementos hidrográficos, fazendo-se presente de forma acentuada sobre canais de rios e riachos.

Sua espessura varia em torno de 25 metros, atingindo valores maiores nas imediações do bairro do Papicu. Em direção ao interior acham-se rebaixadas, com progressiva diminuição na espessura, podendo verificar-se em alguns locais onde são explorados barreiros com contato brusco com a Formação Barreiras.

Constitui-se de areias com matizes amarelados, alaranjados ou avermelhados (quando muito oxidadas) e cinza-claros (quando na presença de matéria orgânica), com granulação variando de fina à média, composta principalmente por grãos de quartzo foscos. Texturalmente acham-se bem classificados, com grãos subarredondados (menores) a arredondados (maiores). São sedimentos que denotam transporte eólico, achando-se em alguns locais compactados.



Foto 19: Dunas Fixas encontradas próximo a Avenida Sebastião de Abreu, em Fortaleza-Ceará.

5.1.5 – Dunas Móveis ou Recentes

Foram assim classificadas, sobretudo, devido a aspectos morfológicos. Formam um cordão contínuo de areias secas que se desenvolvem ao longo das praias, principalmente no setor Nordeste do município de Fortaleza.

As dunas recentes formam um grande, porém estreito depósito eólico, com espessuras médias de 20 metros, chegando cerca de 45 metros de altitude nas zonas de cristas. São desnudas de cobertura vegetal, o que permite uma intensificação da ação do vento, dando curso à migração dessas dunas que se encontram assoreando cursos d'água, lagoas e o mangue do Rio Cocó.

Seus contatos em relação às unidades sotopostas parecem ser abruptos, podendo ser notado, nessa área, seu contato com as aluviões (facilmente demarcado em fotografia) e com as dunas antigas, sendo esse último bastante difícil de ser marcado.

Constitui-se de areias de cores claras, comumente esbranquiçadas, de granulação fina, formadas principalmente por grãos de quartzo comumente foscos (raramente polidos), contendo raras concentrações ou leitos de minerais pesados. Texturalmente apresentam-se bem classificadas, com grãos arredondados. São sedimentos inconsolidados, associados à ambiente marinho raso, onde não se observa a laminação da estratificação horizontal. Podem ser vistas, por vezes, nas encostas a barlaventos, marcas ondulares eólicas.

5.1.6- Aluviões

Constituem as faixas sedimentares, dispostas principalmente ao longo dos rios e riachos. São representados pelos materiais transportados pelas águas superficiais e depositados nos baixios de inundação, formados ao comprido dos rios e riachos, lagoas, sedimentos lacustres e de mangue.

Nos leitos dos riachos e córregos que drenam a área de cobertura sedimentar, essas aluviões (em sua maioria) provêm do retrabalhamento de arenitos argilosos dominante da Formação Barreiras, nesses locais depositam-se principalmente argilas de coloração escura. Em torno e à jusante dos reservatórios naturais, encontram-se comumente areias, argila e silte (com matéria orgânica).

Merecem destaque na área de influência às aluviões do Riacho Maceió que chegam a alcançar 50,00m de largura (com espessuras entre 2 e 5 metros), estreitando-se e tornando-se pouco espessos (0,5 a1 metros) à medida que se afastam do litoral.

Nos ambientes estuarinos ou de planícies flúvio-marinhas formam-se depósitos síltico-argilosos, ricos em matéria orgânica, que sustentam uma vegetação de mangue. Não se restringem apenas às desembocaduras, desenvolvendo-se também nos baixos cursos dos rios até onde se faz sentir a influência marinha.

O contato de água doce com água salgada proporciona a floculação de argilas, resultando na deposição de material escuro e lamacento que aumenta a cada período de maré cheia até formar o ambiente propício à instalação dos manguezais.



Foto 20: Área de mangue do Rio Cocó, entre a Avenida Sebastião de Abreu e Avenida Engenheiro Santana Júnior.

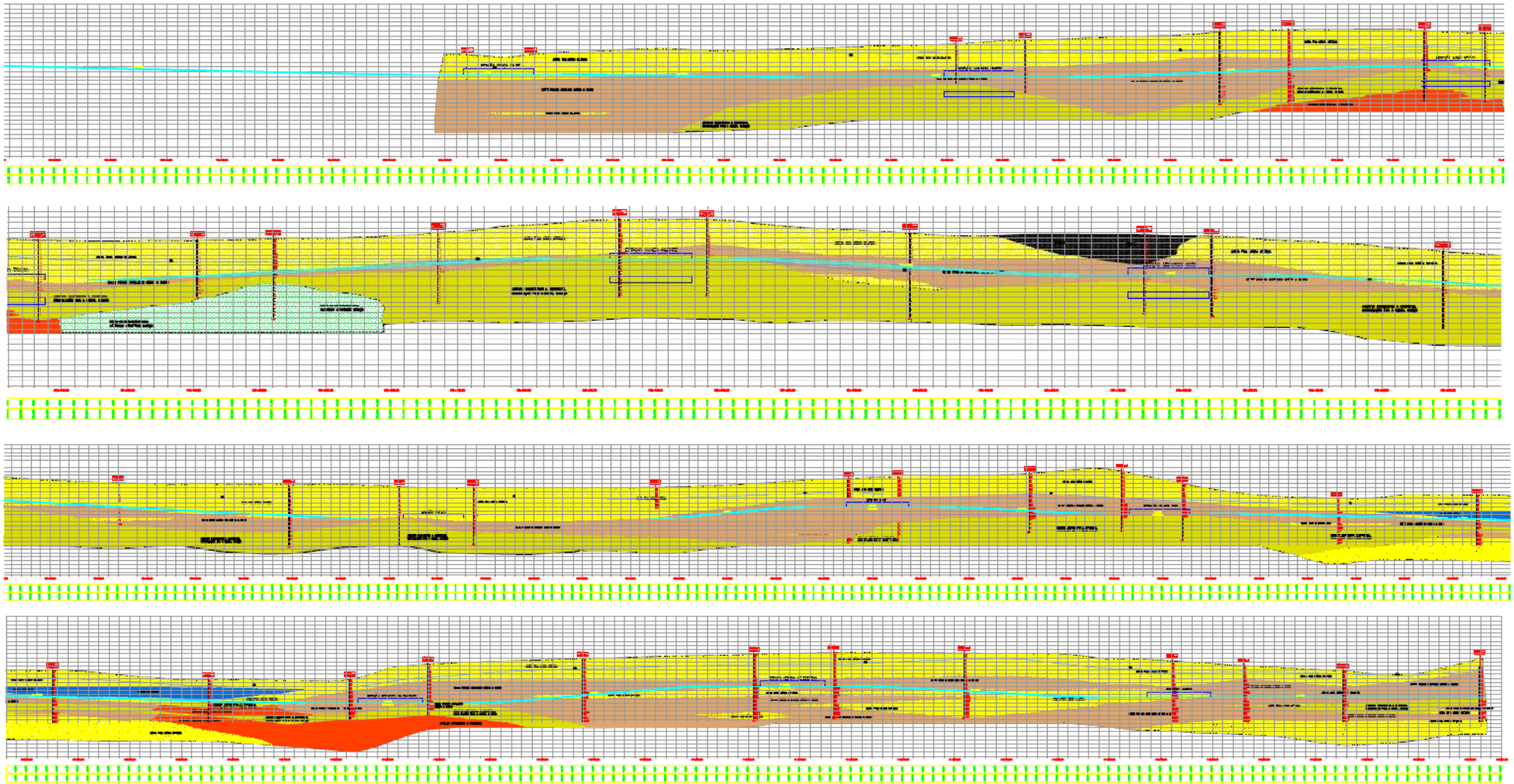


Figura 63: Perfil geológico do traçado da Linha Leste, em Fortaleza – CE.

5.1.7 – Aspectos Gerais do Geossistema Litorâneo

A paisagem natural analisada e abordada neste Estudo Ambiental segue a taxonomia hierarquizada de Souza 1988, das quais se destacam, além do litoral, os planaltos sedimentares, sendo os seus Geossistemas constituídos pela Planície Litorânea e Tabuleiro Pré-Litorâneo.

A evolução morfogeológica da linha de costa ocorre desde a Era Mesozóica, com o fluxo interativo de elementos variados como as embocaduras dos rios, precipitações pluviométricas, águas

A fisiologia da paisagem atual se deu com a interação desses elementos no decorrer do tempo geológico A plataforma continental submarina e zonas litorâneas são responsáveis pela dinâmica das regiões em que estão inseridas, e diante de sua vulnerabilidade e fragilidade ambiental atraem preocupações sobre a sua degradação. Fazem-se necessárias ações que minimizem ou anulem situações adversas a sua dinâmica ambiental. Estas ações se dão quando são propostas medidas de contenção e prevenção que viabilizem a continuidade da dinâmica natural.

5.1.8 – Geotécnica

O presente diagnóstico geotécnico tem como objetivo analisar, interpretar e avaliar as condições de subsolo (geologia e geotecnia) da área do METROFOR (Ramal Leste) cidade de Fortaleza, Estado do Ceará.

Foram executados ao longo da linha leste do METROFOR, 21 (vinte e um) perfis de sondagens à percussão e 37 (trinta e sete) perfis mistos (percussão-rotativa) pela Empresa Tecnord contratada pela MWH Brasil. Serão aqui analisadas e interpretadas informações referentes aos "*logs*" de sondagens *SP* (Sondagem à Percussão) e *SM* (Sondagem Percussão - Rotativa) e testemunhos armazenados em caixas conforme classificação geotécnica: comprimento, quebra mecânica, dureza, cor, textura, estrutura, intemperismo, padrão de fraturamento e diagenêse. Análises de resultados obtidos permitiram diagnosticar as condições geológicas, hidrogeológicas e geotécnicas de subsuperfície da linha leste do METROFOR.

Contexto Geológico - Geotécnico

A área do ramal linha leste do METROFOR de Fortaleza apresenta substrato predominantemente constituído por litologias da Formação Barreiras (ver Figura 63).

As rochas que compõem essa unidade geológica consistem de camadas arenosas à conglomeráticas intercaladas com camadas areno-argilosas, depositadas em ambiente fluvial (Bigarella, 1975). Apresentam cores variadas que dependem da constituição granulométrica e mineralógica. Na área do ramal leste caracteriza-se por cores variando entre laranja, vermelho e roxo. São identificadas também camadas com concreções ferruginosas. Do ponto de vista geotécnico apresentam grandes variações granulométricas e de plasticidades. A classificação geotécnica varia de pedregulho argiloso (GC) a argila de baixa plasticidade (CL). A tabela 23 resume as características geotécnicas de 5 (cinco) sondagens mistas (percussão - rotativa) e 2 (duas) sondagens à percussão distribuídas ao longo da linha leste do METROFOR.

Ainda como unidade de substrato foi identificada ocorrência de rocha basáltica a partir da profundidade de 17m na área correspondente à Rua José Lourenço esquina com Avenida Santos Dumont. No perfil de sondagem a rocha basáltica apresenta coloração preta afanitica, maciça, variando de inconsistente a dura. No contato com a Formação Barreiras encontra-se muito alterada. Na medida em que a sondagem foi avançando a rocha foi se tornando pouco alterada e resistente a golpe de penetração.

Na camada superior identifica-se a unidade geológica dunas-paleodunas. Os sedimentos dessa unidade apresentam-se bastante uniforme, constituídos exclusivamente de partículas de areia. As dunas móveis, atualmente impermeabilizadas pela urbanização do Bairro Aldeota, são formadas predominantemente por areias médias, enquanto que, nas amostras de paleodunas, as frações de areia média e fina apresentam valores relativamente próximos (Tabela 23). Do ponto de vista geotécnico, os sedimentos dessa unidade geológica podem ser classificados como areia mal graduada (SP).

De modo geral os sedimentos eólicos da área do METROFOR caracterizam-se por areia média de tamanho variável entre 0,30 - 0,40 mm na escala de Wentworth (Castro, 2001). Os grãos apresentam-se subangulares a subarredondados com ponto médio geométrico entre 0,200 - 0,315. Essas características morfométricas denotam efeitos definidos de retrabalhamento fluvial, típico da Formação Barreiras e posteriormente retrabalhamento pelos ventos.

QUADRO RESUMO								
SONDAGEM			SM-08	SM-10	SM-28	SP-29	SM-31	SM-37	SP-40
AMOSTRA Nº			6 a 12	13, 14, 15, 16	08, 09, 10,11	17, 18, 19	19, 20	14 a 18	8 a 10
PROFUNDIDADE (m)		DE	5,00	12,00	7,00	16,00	18,00	13,00	7,00
		ATÉ	11,42	15,45	10,45	19,00	19,15	17,05	9,45
GRANULOMETRIA	% PASSANDO	2"	100	100	100	100	100	100	100
		1"	100	100	100	100	100	100	100
		3/8"	100	100	100	100	100	100	100
		Nº 04	100	100	100	100	100	100	100
		Nº 10	99	99	99	99	91	92	98
		Nº 40	86	91	88	92	66	73	89
		Nº 200	27	32	21	34	33	41	33
LL			15	19	17	18	32	25	17
IP			3	5	3	4	12	10	5
IG			0	0	0	0	0	1	0
GRUPO HRB			A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-6	A-2-4	A-2-4
ENSAIOS GEOTÉCNICOS									
LINHA LESTE DO METROFOR FORTALEZA - CE				Data:	05/07/11	Visto:		Tecnord	
				MWH BRASIL ENGENHARIA E PROJETOS LTDA				REF.:270.211/10	

Tabela 2: Resumo de ensaios geotécnico de 7 (sete) sondagens realizadas ao longo da linha leste do METROFOR. Fonte Tecnord, 2011.

Verificou-se de certa forma influência fluvial e posteriormente eólica no processo de deflação. Segundo Suguio (1973) os sedimentos de dunas costeiras, apresentam-se, em geral, de subarredondados a arredondados com ponto geométrico médio entre 0,40 - 1,00. De acordo com os perfis de sondagens realizados ao longo do ramal leste do METROFOR, as dunas apresentam espessura entre 3,0 a17 m, podendo atingir 17,5 m entre as ruas Nunes Valente e Leonardo Morta no Bairro Aldeota.

Ao microscópio algumas amostras coletadas anteriormente por Castro (2001) revelaram tonalidades esbranquiçadas e amareladas com certa influência de concreções ferruginosas, típicas da Formação Barreiras (Tabuleiros Litorâneos). A tabela 24 mostra as propriedades geotécnicas de 3 amostras de sedimentos eólicos coletados no campo de dunas da Cidade 2000 (Castro, 2001).

Amostras	Gs	LL (%)	LP %)	Pedreg. (%)	Areia Grossa (%)	Areia Média (%)	Areia Fina (%)	Silte (%)	Argila (%)
01	2,68	NL	NP	0,00	0,36	86,64	13,00	0,00	0,00
02	2,66	NL	NP	0,00	0,69	89,31	10,00	0,00	0,00
03	2,70	NL	NP	0,00	0,00	55,00	45,00	0,00	0,00

Tabela 3: Propriedades geotécnicas de sedimentos eólicos (dunas). Fonte: Castro, 2001.

Sobrepondo a unidade dunas identificou-se uma camada de aterro praticamente em toda extensão do ramal leste do METROFOR. Essa camada apresenta uma espessura variável. No centro de Fortaleza é de aproximadamente 2,0 m. Entre a Rua Gonçalves Ledo e Rua Henriqueta Galeno é de 1,0 m. Nas proximidades da Avenida Rogaciano Leite atinge 2,5 m (próximo ao Rio Cocó) e nas imediações da Universidade de Fortaleza 0,5 m. As variações de espessuras das camadas de aterro refletem de certa forma, o processo de urbanização através da reposição de sucessivas camadas de material terroso e pavimentos asfálticos.

Nível do Nível Freático (Hidrogeologia)

O estudo do comportamento do nível do lençol freático na área do ramal leste do METROFOR e de suma importância para a implementação de programas de monitoramento ambiental de curto e médio prazo. Aferem-senessa região três unidades hidrogeológicas que podem constituir sistemas de comportamento hidrodinâmico distintos: os depósitos eólicos (dunas-paleodunas) apresentam um único meio aqüífero, os depósitos aluvionares (aluviões), e os depósitos fluviais (Formação Barreiras).

O sistema dunas/paleodunas apresenta, indiscutivelmente, o melhor potencial hidrogeológico da área, com uma condutividade hidráulica média de 5,93 x 10^{-4}m/s. Caracteriza-se por um aqüífero livre, com espessura saturada variando entre 2,0 e 20 m e nível estático subaflorante atingindo no máximo 6,0 m de profundidade (Bianchi *et al* 1984). Ao longo do ramal leste do METROFOR , o nível do lençol freático apresenta uma profundidade de 3,0 m na Praça da Sé , 5,0 m na área do Colégio Militar, 17 m na Rua Leonardo Mota e 5,70 m na Estação Centro de Eventos (Figura 64).

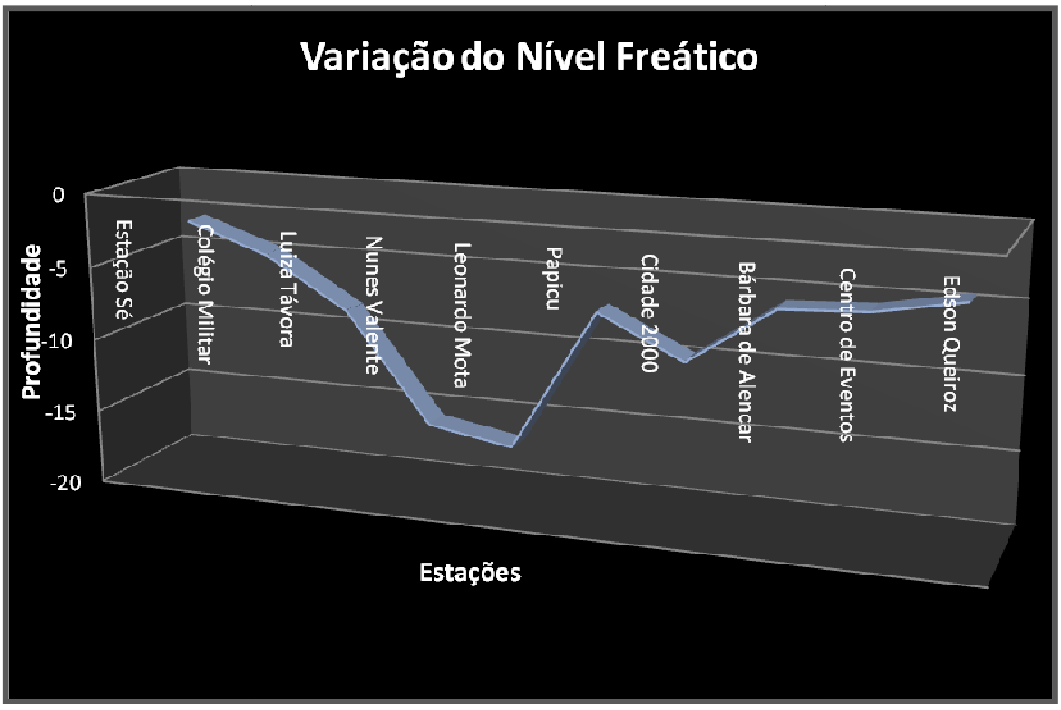


Figura 64: Comportamento do nível freático ao longo do ramal leste do METROFOR.

As aluviões na área do ramal do METROFOR são identificadas nas proximidades da Avenida Sebastião de Abreu. Nessa região o nível freático é de 2,70 m, podendo apresentar variações

significativas em decorrência da baixa declividade do rio Cocó e propagação de meso-maré de aproximadamente 2,8 m.

A Formação Barreiras caracteriza-se por uma expressiva variação faciológica com intercalação de níveis mais e menos permeáveis, o que lhe confere parâmetros hidrogeológicos diversificados. Bianchi *et al.* (1984) estimaram valores entre 5,27 x 10^{-5}e 5,38 x 10^{-7}m/s para a condutividade hidráulica, refletindo mais as características de um aqüitardo.

Interpretação de Dados de Sondagens SP e SM (Geotecnia)

Foram executados ao longo da linha leste do METROFOR, 21 (vinte e um) perfis de sondagens à percussão e 37 (trinta e sete) perfis mistos (percussão-rotativa) pela Empresa Tecnord contratada pela MWH Brasil. Serão aqui analisadas e interpretadas informações referentes aos "*logs*" de sondagens *SP* (Sondagem à Percussão) e *SM* (Sondagem Percussão - Rotativa) e testemunhos armazenados em caixas conforme classificação geotécnica.

Em geral a primeira camada dos perfis de sondagens é composta por aterro com espessura entre 0,5 a 2,5 m. Em contato direto essa camada registra-se a ocorrência de depósitos eólicos (dunas-paleodunas) com espessura entre 3,0 a17 m, podendo atingir 17,5 m entre as ruas Nunes Valente e Leonardo Morta no Bairro Aldeota. A unidade basal das dunas é constituída por sedimentos da Formação Barreiras. Praticamente toda linha do METROFOR ramal leste com extensão de 12.444 m será assentada sobre sedimentos da Formação Barreiras, exceção de 562 m correspondente ao trecho de transição interceptando a unidade dunas-paleodunas e 800 m em superfície representando a camada de aterro.

Nas sondagens SP1, SP2, SP3 (Estação Chico da Silva), SP4 e SP6 localizadas entre a Rua Tereza Cristina e Rua Barão do Rio Branco, registra-se uma camada de aterro com espessura de aproximadamente 2,0 m. Em contato direto com essa camada ocorre à unidade dunas-paleodunas com espessura de aproximadamente 10 m. Os sedimentos de dunas podem ser classificados como areia mal graduada (SP). Esses 5 (cinco) perfis de sondagens correspondem ao trecho de transição que intercepta a unidade dunas-paleodunas e topo da Formação Barreiras. A partir da profundidade de 10 m, identificam-se sedimentos da unidade geológica Formação Barreiras, constituídos por material de granulometria fina a média de coloração amarelo a avermelhada.

Nas sondagens SP7, SP8 e SP9 localizadas entre a Praça da Sé e Rua Dona Leopoldina a camada de aterro apresenta uma espessura inferior a 1,5 m. Em contato direto com essa camada registra-se ocorrência da unidade dunas-paleodunas assentada sobre a Formação Barreiras. O nível do lençol freático é raso variando entre 3,0 a 5,0 m podendo aflorar ocasionalmente em ocasiões de excessos de chuvas.

Na sondagem SM 08 localizada entre a Avenida Santos Dumont e a Rua Nunes Valente registra-se a ocorrência da unidade dunas-paleodunas até a profundidade de 12 m. Em seguida ocorrem sedimentos da Formação Barreiras, constituídos por materiais arenosos e silte pouco argiloso, médio, duro, amarelo a avermelhado (Foto19). O lençol freático ocorre a uma profundidade de 16,0 m, considerado profundo. A classificação geotécnica varia de pedregulho argiloso (GC) a argila de baixa plasticidade (CL).



Foto 21: Detalhe do perfil de sondagem SM 08, sedimentos consolidados da Formação Barreiras.

Na sondagem SM 15 localizada entre a Avenida Santos Dumont e a Rua José Lourenço registra a ocorrência da unidade dunas-paleodunas até a profundidade de 12 m. Em seguida ocorre uma estreita camada de 4,0 m de espessura constituída por sedimentos da Formação Barreiras. O material é predominante areno-siltoso de coloração amarelo avermelhado, bastante duro. Abaixo

dessa camada foi identificado pela primeira vez em estudos geológico de subsuperfície realizados em Fortaleza, material basáltico de coloração preta afanitica, maciça, variando de inconsistente a duro, compacto, com textura de granulação muito fina. No contato com a Formação Barreira, encontra-se muito alterado. Na medida em que a sondagem foi avançando a rocha foi se tornando pouco alterada e resistente a golpe de penetração até a profundidade de 28 m. A foto 20 mostra as características geológicas do material basáltico.



Foto 22: Características geológicas e geotécnicas do material basáltico.

No perfil de sondagem SM 19 localizada entre a Avenida Santos Dumont e a Rua Visconde de Mauá verifica-se a ocorrência da unidade dunas-paleodunas até a profundidade de 15 m. Em seguida observa-se a presença de sedimentos semi-consolidados a consolidados da Formação

Barreiras. O material caracteriza-se por silte pouco argiloso com lentes de areia rija, cinza clara, silte pouco argiloso com pedregulhos e núcleos de concreções ferruginosas. Entre 20 a30 m de profundidade registra-se a ocorrência de um arenito ferruginoso, medianamente coerente a coerente, vermelho, amarelo e branco, ocasionalmente fraturado. O lençol freático ocorre a uma profundidade de 14 m, considerado profundo. A classificação geotécnica varia de pedregulho argiloso (GC) a argila de baixa plasticidade (CL).

Na sondagem SM 26 localizada nas proximidades do Hospital Geral de Fortaleza - HGF, foi identificado à presença da unidade dunas-paleodunas até a profundidade de 18,30 m. Em seguida ocorrem sedimentos da Formação Barreiras constituídos por material silte argiloso duro, amarelo, cinza e avermelhado com lentes arenosas até a profundidade de 22 m. A partir dessa profundidade verifica-se a ocorrência de areia siltosa compacta a muito compacta com concreções lateriticas até 30 m. O nível do lençol freático é relativamente raso com profundidade média de aproximadamente 7,0 m.

Na sondagem mista SM 26 localizada na Avenida Sebastião de Abreu proximidade do Rio Cocó foi identificado à presença de um aterro até a profundidade de 1,0 m. Em seguida foi identificada uma camada de areia fina a média até a profundidade de 4,0 m. O nível do lençol freático se encontra na profundidade média de 3,0 m, considerado raso. Efeitos de sobre-elevação de níveis d'água decorrentes do ambiente de meso-maré com variações de até 2,8 m poderão comprometer a implementação de obras subterrâneas no local.

A partir da profundidade de 4,0 m foi identificado um bolsão de argila orgânica, muito mole a mole de coloração cinza escura de alta plasticidade (IP = 91%). Essas características geológicas denotam presença de material orgânica decomposta, aferindo ambiente de paleoplanicíe de mangues até a profundidade de 9,5 m. A partir dessa profundidade registra-se a ocorrência de areia fina e média, siltosa, fofa e pouco compacta até a profundidade de 13,15 m. A mediada em que à sondagem foi avançando verificou-se presença de arenito com pedregulho e concreções lateriticas incoerente a medianamente coerente, branco amarelado, granulação fina a média, maciço em fragmentos. De modo geral o material encontra-se muito fraturado e decomposto em decorrência de processos tectônicos pretéritos, influência de marés e percolação d'água. Recomenda-se atenção especial ao trecho correspondente a Avenida Sebastião de Abreu tendo

em vista possíveis problemas litológico-geotécnicos graves e de alto risco geológico às obras de subsuperfície. Tal fato deve-se a uma combinação de fatores, entre estes, tectônica pretérita, percolação de água, rocha muito fraturada, rocha alterada, material decomposto e influência de ambiente de meso-maré com variações que podem atingir 2,8 m em sizígia. As fotos 20 e 21 mostram detalhes dos materiais geológicos obtidos através dos perfis de sondagens.



Foto 23: Aspectos gerais do registro de sondagem a partir do testemunho SM 35.

Na sondagem SM 37 localizada na Avenida Washington Soares proximidades do Hospital Geral de Fortaleza - HGF foi identificada à presença da unidade dunas-paleodunas até a profundidade de 17 m. Em seguida ocorrem sedimentos da Formação Barreiras constituídos por material silte arenoso com níveis ferruginosos, fraturado até a profundidade de 25 m. A partir dessa profundidade observa-se a presença de arenitos compactos de coloração clara pouco fraturada até a profundidade de 30 m. Na medida em que a sondagem avançou verificou-se ocorrência de um arenito alterado de coloração avermelhada até o limite de sondagem. O nível do lençol freático é relativamente raso com profundidade média de aproximadamente 5,0 m. Aparentemente não foi verificado problemas de ordem geotécnica que possam impedir execuções de obras de engenharia subterrânea.



Foto 24: Detalhe do material identificado no perfil de sondagem SM 35.

Portanto quanto aos índices geológico-geotécnicos (ABGE, 1998), as rochas que compõem o trecho do ramal leste de Fortaleza – Unidade Formação Barreiras apresentam-se em geral pouco alterada a alterada em quase toda sua extensão e muito alterada na área correspondente a Avenida Sebastião de Abreu, próximo ao Rio Cocó. As fraturas em geral apresentam-se sub-horizontais a inclinadas com superfícies rugosas. Os ensaios geotécnicos apresentaram variações significativas quanto ao Limite de Liquidez (LL) e Índice de Plasticidade (IP).

5.1.9 - Geomorfologia da Área

A área onde se situa a construção da Linha Leste do Metro de Fortaleza, esta inserida no ambiente morfológico conhecido como planície litorânea, que compreende as praias, modelada por seus campos de dunas à retaguarda, recortadas por pequenas planícies aluviais, com o rio Cocó.

A planície litorânea é dinâmica, sendo moldada e remodelada continuamente pelos ventos, marés, os fluxos de corrente marinha e atualmente através das obras de engenharia civil, ou obras litorâneas, como a construção do Porto do Mucuripe e os espigões (ou molhes) de contenção ao avanço da linha de preamar, construídos na costa ocidental da cidade de Fortaleza.

As praias se apresentam com estreitas faixas de areias situadas entre os fluxos intramarés, apresentando em alguns locais uma berma extensa e em outros a inexistência dessa unidade de compartimentação morfogeológica. A existência de campos de dunas de retaguarda pode ser observada especificamente na praia do futuro, onde se alargam por até 500,00 metros além da linha de praia e berma, prolongando ao interior, em nítido processo de acumulação eólica, com áreas de sedimentação, corredores eólicos e áreas de soterramento do campo de dunas fixas, observadas na área.

Os fluxos eólicos desempenharam papel notório no suprimento de sedimentos no entorno da Ponta do Mucuripe. Este promontório representa um marco que divide o litoral de Fortaleza em duas partes. A leste, a linha de costa apresenta-se mais retilínea e constitui a fonte de sedimentos de dunas. A oeste, a costa apresenta enseadas com predominância de processos erosivos em decorrência, da interrupção do trajeto natural de transporte de sedimentos, por obras como o Porto, etc.

As planícies fluvio-marinhas, cujos maiores destaques são o Rio Cocó, principalmente referente à sua foz.

A faixa intermediária posterior, que compreende mais de 80% dos terrenos, está relacionada aos tabuleiros costeiros, onde se observa uma monotonia planar, aplainadas pelos agentes intempéricos físico-químicos, de sedimentos areno-argilosos pertencentes à Formação Barreiras. Esses tabuleiros estão recortados por pequenas redes de drenagens, oriundas de diversas lagoas, ou mesmos de efluentes dos rios acima citados e de nascentes localizadas neles, como é o caso do riacho Pajeú e riacho Maceió.

Nesta unidade a urbanização é constante como processo modular do relevo, atuando desde a impermeabilização dos solos, impedindo o fluxo hídrico superficial e subterrâneo e a ruptura dos padrões naturais de modelamento geomorfológico.

Em virtude da área em destaque não comportar um recurso hídrico de potencial energético significativo, atuam neste ambiente os processos de ação das ondas e marés, ação dos ventos e as interferências antrópicas.

5.2 – Climatologia

O clima na superfície da terra é condicionado por mecanismos, que regem a circulação geral da atmosfera e dos oceanos, responsáveis pelos regimes meteorológicos envolvendo vento, precipitação, temperatura, ondas, correntes, etc., sendo governado pela radiação solar no topo da atmosfera, pela composição da atmosfera e pela estrutura da superfície terrestre. Desta forma, este conjunto de fenômenos determina muito das características geológicas das planícies costeiras, uma vez que controlam em geral as taxas de erosão e deposição, além do transporte do sedimento.

Segundo classificação de Koppen, citado por Silva (1998), o litoral do Município de Fortaleza insere-se na zona tropical tipo AW' caracterizada por um período quente durante o ano inteiro com precipitações médias anuais irregulares. Os totais pluviométricos nesta região decrescem em direção ao interior, atingem o mínimo no sertão semi-árido e voltam a crescer em direção à Amazônia.

Os ventos neste município são caracterizados pela presença de um forte ciclo sazonal controlados pelo movimento da zona de convergência intertropical (ZCIT), que se desloca do norte para o sul conforme mudanças de estação (FUNCEME, 1996).

A ZCIT, que corresponde a uma larga faixa de confluência dos ventos alísios de nordeste e sudeste, é caracterizada por intensa nebulosidade e baixa pressão atmosférica. Em geral a ZCIT migra sazonalmente de sua posição ao norte, no Oceano Atlântico, para posições mais ao sul durante o verão austral.

Os ventos alísios de sudeste são mais intensos quando a ZCIT encontra-se ao norte (agosto a outubro), diminuindo progressivamente sua migração ao equador, para alcançar valores mínimos anuais durante os meses de março e abril quando os ventos de sudeste são mais fracos (Rapelli, 1998).

A movimentação para norte da ZCIT e a intensificação dos ventos de sudeste que se inicia em março, apresenta-se forte no oceano, com as variações no padrão de circulações oceânicas,

variações do nível do mar e aumento da velocidade das correntes costeiras (Alves & Rapelli, 1997).

Além deste ciclo sazonal, o clima da região apresenta uma série de modificações interanuais geralmente associadas ao fenômeno El Niño (FUNCEME, 1999).

Efeito El Niño/ La Niña e o Regime Pluviométrico

A atmosfera terrestre, um fluido gasoso que pode sofrer tanto efeitos de compressão como de expansão, é regida por uma circulação geral, que implica basicamente em ar ascendente nas regiões mais quentes e ar descendente nas regiões menos aquecidas. Esta circulação, sem levar em conta os efeitos de rotação da terra, é o princípio fundamental para definir as condições climáticas predominantes, particularmente no que diz respeito à precipitação, para as várias regiões do globo (Alves & Rapelli, 1992).

Um fenômeno que interfere nas características climáticas desta circulação de grande escala da atmosfera terrestre é o fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS). Conceitualmente, o fenômeno El Niño é o aquecimento das águas superficiais do setor centro-oeste do Oceano Pacífico predominantemente na região equatorial. As principais anomalias climáticas observadas no Brasil na presença do El Niño são:

- Áreas com chuvas superiores a média na região sul e sudeste do Brasil (especialmente durante o período de verão e outono, de dezembro a março), por exemplo, os anos de 1996 e 1997, estas características se devem a uma permanência maior das frentes frias, que migram do extremo sul do continente para latitudes tropicais.
- Secas ou estiagens durante o quadrimestre de fevereiro a maio no setor norte do nordeste (Estado do Ceará, centro-oeste dos Estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, norte da Bahia e extremo nordeste de Alagoas e Sergipe).

O setor norte do Nordeste do Brasil, particularmente o semi-árido, constitui-se numa região extremamente anômala quanto à distribuição de chuvas, em relação a outras regiões localizadas nas mesmas latitudes (como é o caso da Amazônia). Para essa região, alguns trabalhos têm mostrado que o El Niño provoca uma redução das chuvas (Alves & Rapelli, 1992).

A sub-região mais afetada aparentemente pelo fenômeno El Niño, conforme Alves e Rapelli Op cit, é a sub-região 1, na qual faz parte o município de Fortaleza (Figura 65 a seguir).

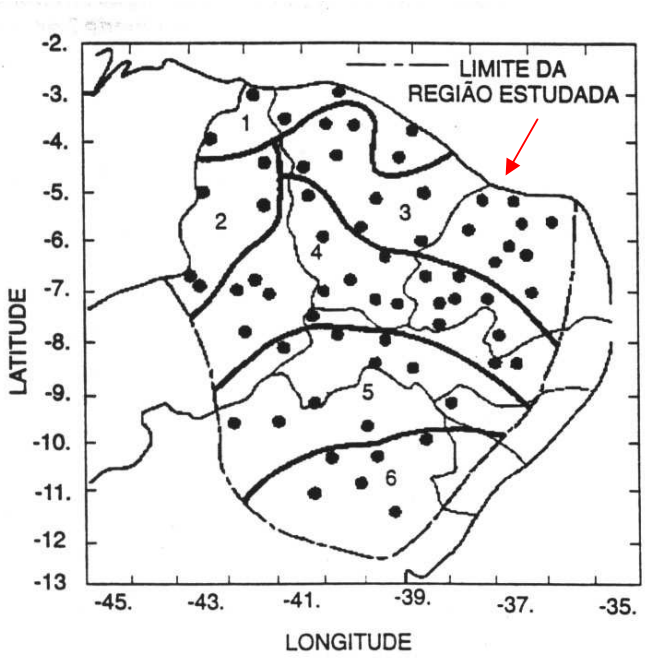


Figura 65: Região estudada por Alves e Rapelli (1992). Os pontos representam as estações utilizadas. As linhas cheias indicam os limites entre as sub-regiões.

O fenômeno inverso a El Niño é chamado de La Niña, que se caracteriza pelo esfriamento das águas na faixa equatorial do Oceano Pacífico. Ressalta-se que a magnitude das anomalias negativas de temperatura na superfície do mar durante este fenômeno é maior do que as anomalias positivas observadas nos episódios El Niño (FUNCEME, 1999).

Nos anos de La Niña, persiste um forte movimento ascendente (formação de nuvens e presença de chuva) no setor centro-oeste da bacia do Pacífico, principalmente na região da Indonésia, setor norte e nordeste da Austrália, e um fortalecimento do movimento de descida na parte centro-oeste da bacia, particularmente na costa oeste da América do Sul. Este trecho impede a formação de nuvens e conseqüentemente pouca chuva na região Nordeste (Alves & Rapelli, 1997).

No Nordeste brasileiro, em anos de La Niña, as áreas mais localizadas ao sul desta região, tendem a receber um índice mais significativo de chuvas, entre os meses de novembro a janeiro (pré-estação chuvosa). Em alguns destes anos, no período de maior pluviometria do setor norte do nordeste apresenta chuvas superiores à média. No quadro 05 demonstra a relação dos anos correspondentes aos episódios El Niño e La Niña no Estado do Ceará, entre 1912 e 1989 (Silva et al., 1998).

Como os regimes meteorológicos em geral determinam o nível do lençol freático, é possível que em anos do episódio El Niño, caracterizados por secas na sub-região 1 do Nordeste, tenha-se um rebaixamento significativo deste nível freático em regiões de terrenos arenosos. (Castro, 2001).

Anos de El Niño	13, 18, 25, 30, 40, 51, 53, 57, 58, 63, 65, 70, 72, 86, 87
Anos de La Niña	16, 24, 28, 33, 42, 44, 49, 54, 55, 56, 64, 67, 69, 75, 88

Quadro 05: Relação dos anos de ocorrência dos episódios El Niño e La Niña. Fonte: Silva *et al.* (1998).

Em anos de La Niña, constituído por período chuvoso ou muito chuvoso no Estado do Ceará, verifica-se nas regiões costeiras como é o caso de Fortaleza um aumento significativo do nível freático, deixando-o quase aflorante.(Castro, 2001).

Clima Local

O clima da Zona Litorânea faz parte do grande domínio climático do semi-árido Nordestino, sendo marcado por dois períodos bem distintos, distribuídos de forma irregular no tempo e no espaço. O período seco predomina, podendo durar em média mais de oito meses, enquanto o período úmido se concentra em três a quatro meses.

Precipitação Pluviométrica

Do ponto de vista climático, a região costeira de Fortaleza - Ceará é considerada semi-árida por apresentar substanciais variações temporais e espaciais de precipitação pluviométrica e elevada temperatura ao longo do ano (Azevedo et al., 1998).

Climatologicamente, esta região apresenta uma pré-estação, de novembro a janeiro, uma estação chuvosa propriamente dita, a qual manifesta-se durante os meses de fevereiro a maio e a estação seca entre junho a início de novembro (Alves, 1993).

O regime de precipitação durante os períodos de pré-estação e estação chuvosa é registrado pela atuação e/ou influência de diversos sistemas meteorológicos que variam desde pequeno até escalas sinópticas, tais como: as linhas de instabilidade que se formam na faixa litorânea; as incursões pronunciadas de sistemas frontais advindos das altas latitudes austrais; os vórtices ciclonais que se formam nos altos níveis topográficos; e a manifestação da Zona de Convergência

Intertropical (ZICT) principal sistema indutor de chuvas, durante a estação chuvosa (por Souza et. al., 1996).

A estação seca (estiagem) nesta região se manifesta entre os meses de junho a novembro, caracteriza-se por apresentar intensa mobilidade de sedimento decorrente da ação do vento.

Regime de Ventos

A origem dos ventos na região é caracterizada pela presença de um forte ciclo sazonal, controlado pelo movimento da Zona de Convergência Intertropical (ZICT) que se desloca de norte para sul, conforme estações do ano.

Buscando aprofundar o conhecimento deste regime de vento, analisaram-se dados registrados na estação meteorológica situada no Porto de Mucuripe e na FUNCEME. Ambas as estações operam segundo as normas meteorológicas internacionais. De acordo com estas normas, as leituras de velocidade dos ventos são realizadas a uma altura padronizada de 10 metros.

A partir dos registros disponíveis, optou-se por trabalhar com duas séries de dados:

- Dados diários com medições de hora em hora, referentes à estação do Porto de Mucuripe (leste de Fortaleza), série 1997;
- Dados mensais referentes à estação localizada na FUNCEME. Estas informações foram utilizadas apenas como estudo comparativo, devido à interferência urbana de Fortaleza.

Foram analisados os dados de velocidade e direção de proveniência dos ventos superficiais.

A tabela a seguir resume os dados da freqüência percentual (direção e velocidade) dos ventos superficiais registrados na estação do Porto de Mucuripe durante o período de um ano de observação. Os valores foram agrupados em classes distintas.

Estação	Direção	Intervalo de velocidade (m/s)				%	V. média (m / s)	Total de Obs.
		1 a 5	>5 a 7	>7 a 9	> 9			
Praia do Mucuripe	N	-	1,3	-	-	1,3	7,0	9850
	NE	6,65	2,19	-	-	8,84	4,2	
	E	12,05	46,0	17,26	2,46	6,76	6,8	
	SE	3,36	4,09	4,36	1,36	3,10	6,7	

Tabela 4: Dados da freqüência percentual (direção e velocidade) dos ventos superficiais registrados na estação do Porto de Mucuripe.

Série histórica das precipitações pluviométricas

Há no Município de Fortaleza, 08 postos de coleta e medição das precipitações pluviométricas. São eles: Pici, Castelão, Messejana, Fundação Maria Nilva Alves (Água Fria), Aeroporto, Parque Ecológico do Cocó, Parquelândia e Mondubim.

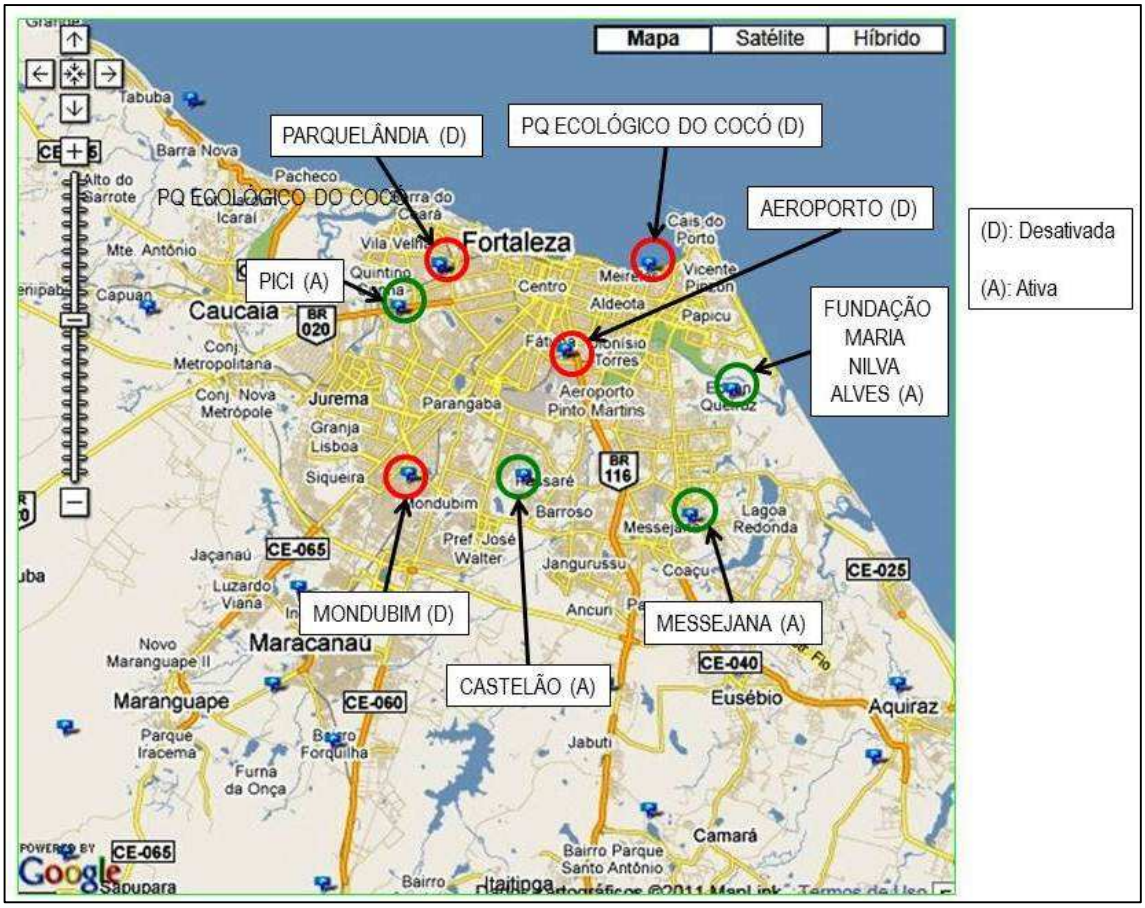


Figura 66: Localização dos Postos Pluviométricos de Fortaleza.

Entretanto, os postos Aeroporto, Parque Ecológico do Cocó, Parquelândia e Mondubim encontram-se desativados.

Dentre os postos pluviométricos em atividade, apenas o Posto Pici forneceu as informações que atenderam plenamente o presente estudo, visto que os demais apresentaram erros na medição em vários meses e anos (vide séries históricas de precipitações pluviométricas em www.funceme.br).

O Posto pluviométrico do Pici, localizado no campus universitário de mesmo nome, pertencente à Universidade Federal do Ceará, registrou uma série histórica de precipitações pluviométricas entre janeiro do ano de 1990 a 2011, conforme pode-se observar na figura a seguir:

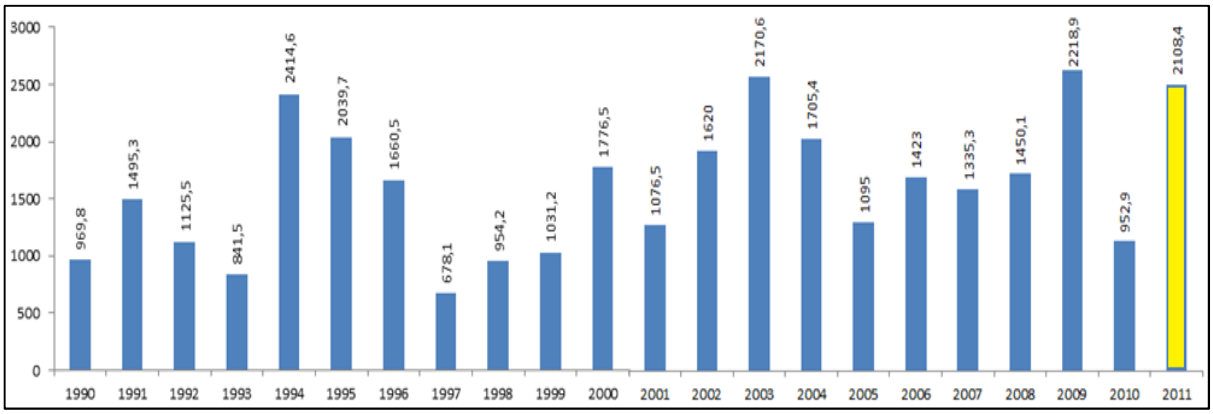


Figura 67: Gráfico da série histórica de precipitações pluviométricas Posto Pici.

Neste período de 22 anos, os maiores índices de precipitação anual foram registrados nos anos de 1994 (total de 2414,6 mm com pico em junho: 572,4mm), 2000 (total de 1776,5mm com pico em abril:476,3mm), 2003 (total de 2170,6mm com pico em março:542,2mm) e 2009 (total de 2218,9mm com pico em abril:510,3mm).

Ainda observando-se o gráfico, conclui-se que no período analisado, houve 04 (quatro) "invernos atípicos" com precipitações totais anuais acima dos 2000 mm.

Observa-se também que de janeiro a julho de 2011 (em destaque em amarelo), choveu mais do que o total anual registrado em 2010 e atingiu valores próximos ao total anual registrado em 2009. Cabe, portanto, afirmar que em 2011 o período chuvoso se caracteriza como um "inverno atípico".

5.3 - Recursos Hídricos

Alguns elementos são responsáveis pela determinação do regime hidrológico das bacias hidrográficas de uma região, entre eles o regime pluviométrico, condições geológicas e geomorfológicas.

As condições pluviométricas como a distribuição espacial, temporal e a forma de ocorrência das chuvas, aliada às condições físicas verificadas nas bacias, caracterizadas pela presença de formações cristalinas ou sedimentares e a forma da rede hidrográfica e a presença ou ausência de cobertura vegetacional são fatores que influem diretamente no regime hidrológico dos cursos d'água, resultando em variações na taxa de escoamento e armazenamento.

Existem dois domínios hídricos distintos, o domínio das águas superficiais que ocorrem no processo de escoamento superficial constituindo uma rede de drenagem que pode fazer parte de uma bacia hidrográfica e o das águas subterrâneas que ocorrem nos aqüíferos e fissuras.

5.3.1 – Superficiais

A disposição dos recursos hídricos vem sendo alterada significativamente, em proporção direta ao crescimento da cidade. Observam-se diversas lagoas completamente ou parcialmente soterradas, bem como são comuns as canalizações de riachos, aterramentos desses recursos, o que altera o padrão de circulação e acumulação das águas. Os principais recursos hídricos do Município de Fortaleza são os rios Cocó, Ceará e Pacoti.

Para melhor compreensão do trabalho foi analisada a bacia hidrográfica da Vertente Marítima, pois esta compreende a maior parte cidade de Fortaleza e engloba toda área de influência do projeto enfocado.

A Bacia da Vertente Marítima compreende uma faixa de terra de 23,6 Km^2, localizada entre as desembocaduras dos Rios Cocó e do Ceará, com topografia favorável ao escoamento das águas para o mar. Trata-se de uma área totalmente urbana e densamente povoada em que os conflitos entre urbanização e o meio natural são relevantes.

Estudo Hidrográfico

A região Metropolitana de Fortaleza é caracterizada por uma alta taxa de crescimento populacional, uma das maiores do país, e por um acelerado desenvolvimento econômico, vem apresentando alguns problemas relacionados com a ocupação urbana, em especial os que se referem à questão da disponibilidade hídrica. Na região a demanda de água supera a oferta, e o abastecimento se agrava durante os períodos de seca.

O clima das bacias possui um período de chuvas bem definidas, entre fevereiro e maio, cujos valores, nestes meses, representam mais de 75% da precipitação anual. O potencial de evaporação gira em torno de 1.700 mm/ano e a temperatura média anual é de 26°C.

O conhecimento regional próximo aos recursos hídricos na bacia estudada, indica que o potencial hídrico de superfície é controlado por um padrão intermitente de todos os rios, onde a troca com os aqüíferos subterrâneos antes garantia o escoamento dessas drenagens mesmo nos períodos de estiagem.

Recursos Hídricos

A Bacia Vertente Marítima, situada nas porções norte e leste do município, encontra-se dividida em 07(sete) sub-bacias e caracteriza-se por apresentar, um elevado grau de urbanização. Esta é a situação notadamente a mais agredida, onde a vegetação é escassa e a ocupação se mostra de forma desordenada sob várias formas (com uso e ocupação diferenciados, como: comércio, residência unifamiliar e multifamiliar, zona portuária, áreas de risco, regiões de alta densidade demográfica e rarefeita).

Esta bacia, localizada na região mais antiga do município, tem seus principais recursos hídricos fortemente agredidos, apresentando um baixo grau de integridade física. Os riachos Jacarecanga e Pajeú, inseridos no Centro Histórico do município, apresentam uma delicada situação ambiental. Há uma sensível melhora à leste, devido aos baixos índices de ocupação.

A porção Oeste, que tem como bairros principais a Barra do Ceará e o Pirambu, encontra-se em processo intenso de degradação ambiental; os poucos recursos hídricos existentes tem suas dimensões originais diminuídas gradativamente pelas ocupações (como é o caso da Lagoa do Mel) e deságuam no mar em elevado grau de poluição. Nessa região é freqüente a presença de habitações precárias na faixa da praia.

A porção Leste tem como recursos principais a Lagoa do Papicu e o riacho Maceió, e apresenta também um alto grau de interferência, pois, apesar de ainda conter áreas verdes não ocupadas, passa por um processo crescente de ocupação urbana, principalmente, entre os bairros Mucuripe e Varjota.

Apenas a sub-bacia A7, localizada a leste, constitui a exceção por apresentar um elevado grau de integridade, pois retrata uma ocupação rarefeita e gradativa na direção sul, em especial nas proximidades da Foz do Cocó, a partir da Praia da Sabiaguaba. Porém, já é possível constatar uma forte tendência de crescimento urbano.

O Litoral Norte compreende partes dos bairros, Moura Brasil, Centro, Praia de Iracema e Beira-mar e, reúne áreas com características que se distinguem com relação à densidade, tipo de ocupação, infra-estrutura básica e renda da população local. O trecho que compreende o Moura Brasil, na faixa litorânea, apresenta baixa densidade e grandes áreas privatizadas, como é o caso do Marina Park Hotel. A região do Centro é a que oferece as melhores condições de infra-estrutura e uma maior diversidade de uso. Caracterizada, principalmente pelo uso comercial e de serviços, comporta também grandes equipamentos como o INACE/Indústria Naval Cearense e o Centro Cultural Dragão do Mar. Vale destacar, ainda, a presença do Poço da Draga, onde está localizada a antiga ponte metálica que, atualmente, encontra-se bastante degradada e com ocupações indevidas.

Os bairros da Praia de Iracema e Beira-mar, apesar do grande potencial turístico e paisagístico, se diferenciam quanto ao tratamento urbanístico e paisagístico. A Praia de Iracema, bairro boêmio, e de atração turística, vêm passando por um processo de deterioração reflexo da falta de manutenção.

O bairro da Beira-mar sofre processo inverso, sempre alvo da valorização da paisagem, do lazer e da infra-estrutura local, tem como usos predominantes o residencial multifamiliar e de serviços. Porém, apesar dos incentivos, a concentração urbana, que permeia todo o bairro até o Mucuripe, é nociva aos recursos naturais existentes; tanto a vegetação nativa, quanto os recursos hídricos estão comprometidos; o banho de mar tornou-se proibitivo, em decorrência da sua poluição.

A sub-bacia A4, esta também está situada na região com os melhores atendimentos de infra-estrutura de Fortaleza. No entanto, apresenta um tratamento urbanístico em estado de degradação na sua faixa litorânea (Praia de Iracema). É constituída pelos bairros Praia de Iracema e parte do Centro.

Os principais problemas enfrentados estão relacionados à ocupação das margens (Poço da Draga) e à falta de manutenção (Praia de Iracema - local tradicionalmente turístico encontra-se em um avançado processo de degradação). O fato de representar uma área alvo da especulação imobiliária também contribui para o desgaste do meio natural; edifícios são erguidos - configurando uma tendência a verticalização - em detrimento de áreas verdes e da integridade dos recursos naturais.

O tipo de ocupação nessa sub-bacia é diversificado, com uso industrial (Estaleiro Naval INACE), institucional (DNOCS e Biblioteca Pública), residencial unifamiliar e multifamiliar, comercial e de serviços; com destaque para o Centro Cultural Dragão do Mar, que forma um pólo de lazer e cultura para a região.

A sub-bacia A4 possui um grande potencial histórico, turístico, paisagístico e de lazer.

Na Bacia da Vertente Marítima são identificados recursos que contam com um exutório principal bem definido (riachos Pajeú, Jacarecanga e Papicu) e aquelas, nas quais, o escoamento se faz para o mar de forma difusa, através de vários talvegues secundários.

A Bacia da Vertente Marítima divide-se em sete sub-bacias, cujos principais mananciais estão descritos a seguir (PMF):

Lagoa do Mel:

Possui uma área de 0,31 ha; constitui, juntamente com o riacho sangradouro, que desemboca na Praia das Goiabeiras, o elemento macrodrenante da citada sub-bacia.

Riacho Jacarecanga:

Nasce nas proximidades do cruzamento da Av. Bezerra de Menezes com a Rua 14 de Abril indo desembocar no mar, na Praia do Kartódromo. Tem, como único afluente, um pequeno riacho que a ele se interliga nas proximidades da Avenida Sargento Hermínio. Possui 2,02 Km de extensão correndo em canal a céu aberto na maior parte do percurso.

Riacho Pajeú:

Juntamente com o Lago da Cidade da Criança são os principais elementos macrodrenantes da sub-bacia A-3. Suas nascentes, hoje aterradas para a implantação de edifícios sobre o leito natural, situam-se no quarteirão formado pelas Ruas Silva Paulet, José Vilar, Bárbara de Alencar e Dona Alexandrina. Com cerca de 5 km de extensão, corre em galerias, canal a céu aberto e, pequenos trechos em leito natural, desaguando na Praia Formosa.

Riachos Maceió-Papicu:

Constituem com a Lagoa do Papicu os principais elementos macrodrenantes da sub-bacia A-6. O Riacho Papicu tem suas nascentes nas proximidades da Cidade 2000, desenvolvendo-se no sopé das dunas, onde forma a Lagoa do Papicu. Tem um percurso com cerca de 3 km, correndo ao

natural e em canal a céu aberto, estando os 800 metros iniciais canalizados. O Riacho Maceió, com 1,3 Km de extensão, encontra-se quase todo canalizado (em galerias e a céu aberto).

Após a confluência dos dois riachos, o sistema desenvolve-se a céu aberto, espraiando-se numa grande área de amortecimento limitada pela cota altimétrica de 5 metros, observada pelas vias limítrofes da urbanização constante do Decreto Estadual nº 25276/98 e na Lei de Uso e Ocupação do Solo nº 7987/96. Daí, até desaguar no mar, corre ora ao natural, ora sob galerias.

O município de Fortaleza conta com, aproximadamente 30 km de Orla Marítima. Esta extensão abrange diversas praias.



Foto 25: Galeria do Riacho Pajeú, no Bairro Centro de Fortaleza.

Os problemas gerados pelas constantes inundações em várias áreas ribeirinhas dentro das bacias hidrográficas citadas, atrelados ao quadro de expansão urbana acelerada e desorganizada, além da precariedade dos serviços de coleta e afastamento dos resíduos sólidos, transformam o equacionamento dos problemas de drenagem urbana em um benefício inestimável em termos de saneamento.

Algumas áreas críticas de drenagem, como as margens do Riacho Pajeú e Maceió, no seu curso, sofreram grandes intervenções antrópicas. Para ser consolidada a Faixa de Preservação de 1ª Categoria, sendo delimitada em função da cota de inundação é necessário grande investimento do poder público, com desapropriações e retirada de invasões das áreas ribeirinhas.

A área faz parte da Bacia Hidrográfica da Vertente Marítima, que possui uma área de 3.749,14ha, (correspondendo a 11,83% da área municipal) apresenta duas tipologias florestais remanescentes, totalizando 19,76ha (0,52% da bacia): a vegetação de dunas com uma área de 8,05ha (0,21% da bacia) e a vegetação de matas de tabuleiro litorâneo com 11,71ha (0,31% da bacia).

O mais histórico recurso hídrico do município, o Riacho Pajeú, encontra-se, assim como o Riacho Jacarecanga, bastante canalizado em galerias subterrâneas ao longo de seu trajeto, imperceptível para a cidade. No entanto, apresenta-se ao ar livre em variadas localidades, a maioria em terrenos com acesso restrito, são eles: praça em frente a CDL (única com acesso livre), que se encontra bem cuidada; na SEINF (Secretaria de Infra-estrutura do Município), correndo por um pequeno parque verde; e no Mercado Central, na área de estacionamento.

A área de sua nascente, hoje aterrada, é formada pelas ruas Silva Paulet, José Vilar, Bárbara de Alencar e Dona Alexandrina.

Com cerca de 5 km de extensão, o recurso deságua na Praia Formosa. Em todos os locais, constatou-se o desinteresse da cidade frente ao recurso, que corre pelos terrenos, desapercebido.

Inserido na região central, bastante urbanizada, o riacho tem, como potencialidade principal, o aspecto urbanístico. A vegetação existente, em pouca quantidade, é a exótica.

O fato de representar uma área alvo da especulação imobiliária também contribui para o desgaste do meio natural; edifícios são erguidos - configurando uma tendência a verticalização - em detrimento de áreas verdes e da integridade dos recursos naturais.

Apresentando um baixo grau de integridade, estes recursos são vítimas da poluição, da ocupação indevida de suas margens e da canalização direta de esgoto.

Os riscos potenciais de alagamento, inundação, deslizamento e soterramento estão presentes ao longo dos riachos, apresentando o leito natural agredido por construções particulares, ocupações e assoreado pelo acúmulo de lixo.



Figura 68: Sub-Bacia A-5, da Bacia Vertente Marítima e Orla, em Fortaleza (in: Inventário de Fortaleza, 2004).

O aterramento das margens dos recursos hídricos para a construção precária ou duradoura, a deposição do lixo e o lançamento de esgotos na rede de drenagem, são fatores que comprometem a hidrografia pela redução da capacidade de vazão e aumento do grau de poluição.

De acordo com Programa Habitar Brasil/BID existe áreas de risco nessa sub-bacia, ao longo do riacho Pajeú e Maceió. Nessa sub-bacia a faixa de praia é imprópria para banho.

O uso residencial é predominante, representado por habitações unifamiliares (Praia de Iracema, Cristo Redentor), e multifamiliares (parte de Varjota, Meireles e Aldeota). O uso comercial e de serviços, se concentra na foz dos riachos Maceió e Jacarecanga (avenidas Beira-Mar e Leste-Oeste). Deve-se destacar como principais equipamentos, o Hospital Geral de Fortaleza e o Centro Dragão do Mar.

As potencialidades identificadas são: natural, turística, paisagística e de lazer; esses potenciais são representados não só na Orla como nas áreas de entorno dos recursos hídricos ainda não ocupadas, permitindo a criação de parques e praças lineares.

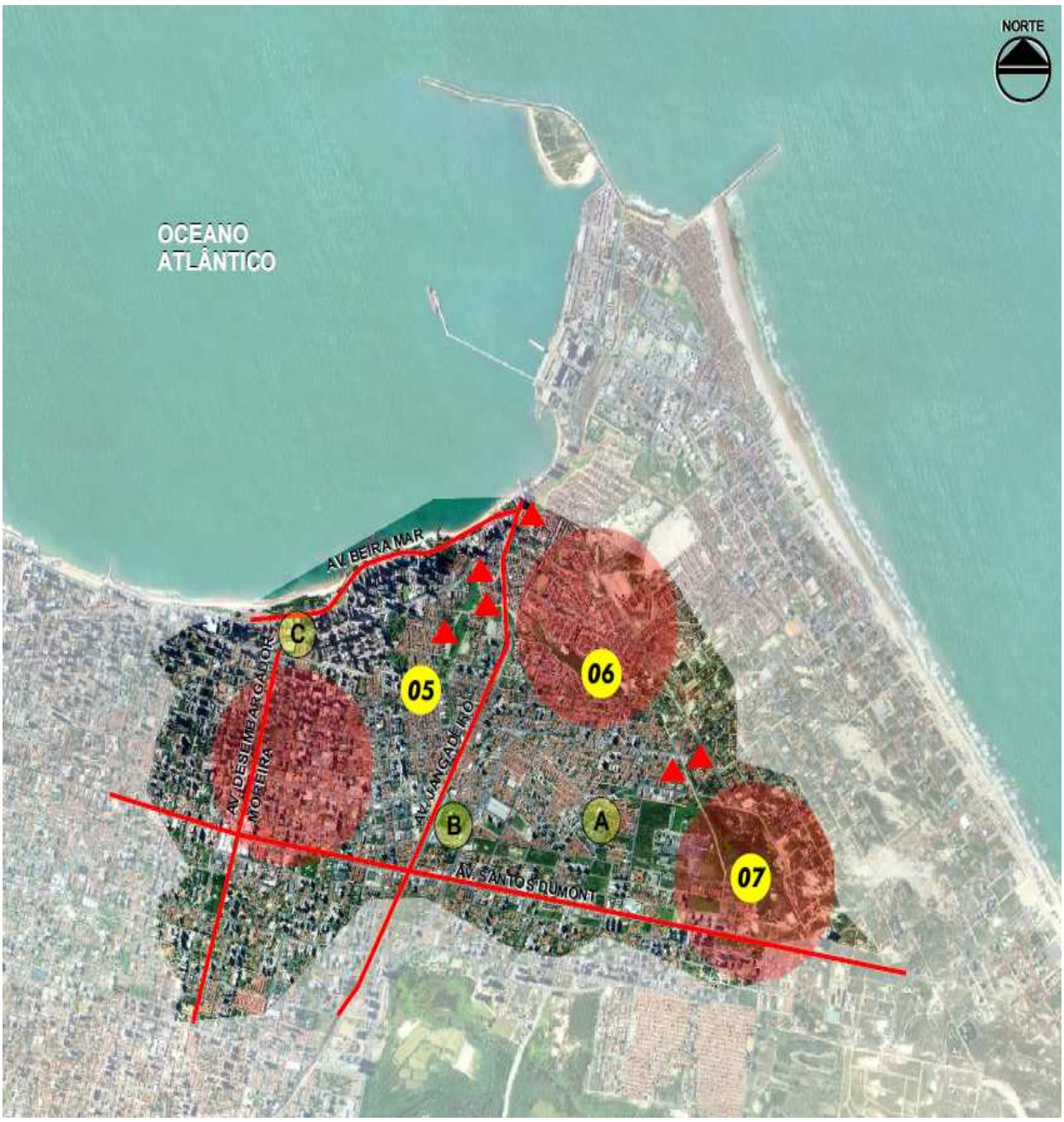


Figura 69: Sub-Bacia A-6, da Bacia Vertente Marítima e Orla, em Fortaleza (in: Inventário de Fortaleza, 2004).

A Sub-Bacia A6 está inserida numa área que apresenta duas características distintas quanto ao atendimento de infra-estrutura básica, a conformação espacial e o nível de renda. Nos bairro Vicente Pinzon, parte do Papicu e do Mucuripe se verifica condições precárias de infra-estrutura

constituída por uma população com baixo poder aquisitivo; nos bairros Varjota, parte do Meireles, Aldeota e do Papicu a situação se inverte.

Apresentando um baixo grau de integridade, estes recursos são vítimas da poluição, da ocupação indevida de suas margens e da canalização direta de esgoto. Os riscos potenciais de alagamento, inundação, deslizamento e soterramento estão presentes ao longo do riacho Maceió. A Lagoa do Papicu encontra-se com seu leito natural agredido por construções particulares, ocupações e assoreado pela movimentação das dunas e pelo acúmulo de lixo.

De acordo com Programa Habitar Brasil/BID existe seis áreas de risco nessa sub-bacia, nas margens da Lagoa Papicu e ao longo do riacho Maceió. Nessa sub bacia a faixa de praia é imprópria para banho.

O uso residencial é predominante, representado por habitações unifamiliares (Vicente Pinzon, grande parte do Mucuripe e porções do Papicu e Varjota) e multifamiliares (parte de Varjota, Meireles e Aldeota). O uso comercial e de serviços, se concentra na foz do riacho Maceió (Avenida Beira-mar). Deve-se destacar como principais equipamentos, o Hospital Geral de Fortaleza e o Terminal de ônibus do Papicu. As potencialidades identificadas são: natural, turística, paisagística e de lazer; esses potenciais são representados não só na Orla como nas áreas de entorno dos recursos hídricos ainda não ocupadas, permitindo a criação de parques e praças lineares.

5.3.1.1 – Considerações sobre túnel urbano subaquáticos da Linha Leste

Quase todo túnel é uma solução para um desafio ou problema específico. Muitas vezes, esse desafio é um obstáculo que deve ser ultrapassado pela estrada ou ferrovia. Pode ser um obstáculo aquático, uma montanha ou outra rota de transporte. Mesmo cidades, que às vezes possuem pouco espaço disponível para novas construções, podem se apresentar como obstáculos para os quais os engenheiros devem construir túneis.

A maneira de se construir um túnel depende muito do material através do qual ele deve passar. Fazer túneis através de solo mole, por exemplo, requer técnicas muito diferentes das usadas com rochas duras ou rochas moles, como argila, pedra calcária ou arenito. A escavação de túneis

subaquáticos, o mais desafiador de todos os ambientes, exige uma abordagem única, que seria impossível ou não seria prática de se implantar sobre o solo.

E é por isso que o planejamento é tão importante para se construir um túnel com sucesso. Os engenheiros conduzem uma análise geológica completa para determinar o tipo de material que encontrarão e avaliar os riscos relativos de diferentes locais e, embora muitos fatores sejam considerados, os mais importantes são os tipos de solo e rocha que serão encontrados, as áreas fracas, incluindo falhas e zonas de cisalhamento, as águas subterrâneas, incluindo padrão do fluxo e pressão e os riscos especiais, como calor, gases e linhas de falhas.

Normalmente, um único túnel passará por mais de um tipo de material e encontrará diferentes riscos. E um bom planejamento permite que engenheiros preparem-se para essas variações desde o começo, diminuindo a probabilidade de atrasos inesperados no meio do projeto.

Nas principais capitais do nosso país existe cerca de uma centena de túneis urbanos, dentre estes alguns subaquáticos destacando-se São Paulo e Rio de Janeiro que possuem juntas mais de 2/3 de obras deste tipo. No Nordeste brasileiro apenas Salvador (BA) e Recife (PE) contam com tuneis urbanos, tendo o mais antigo sido inaugurado em 1969 na capital baiana, enquanto Fortaleza ainda é carente deles, apesar do seu crescimento urbano e populacional.

A construção de túneis urbanos subaquáticos em linhas metroviárias tem sido a melhor solução encontrada por muitos países desenvolvidos, por ser a menos agressiva ao meio ambiente e à arquitetura urbana das cidades, além de, com trajetos menores na maioria dos casos, ser muito mais viável sob o ponto de vista econômico, particularmente no nosso país, que já possui tecnologia moderna e grande experiência com a construção de obras civis de qualidade desta natureza.

Além de reduzir substancialmente o número de desapropriações de imóveis e os transtornos gerados às populações, os túneis urbanos representam soluções de baixo impacto ambiental, capazes de preservar o meio ambiente, o patrimônio histórico e a vida de quem trabalha nessas obras, como a construção da Linha 4 do Metrô de São Paulo, que vem sendo feita sem que os paulistanos percebam impactos negativos relevantes em sua rotina, graças às obras subterrâneas que estão sendo ali executadas.

A denominação “imerso” provémda metodologia executiva do túnel, toda a estrutura é dividida em elementose estes quando prontos são transportadose imersos na lâmina d’água.Portanto, um túnel imerso consistede vários elementos pré-fabricados,que são transportados até o local deassentamento por flutuação, e instaladosum a um, abaixo do nível d’água.

Cada elemento é geralmente instaladoem uma trincheira (dragada previamente) no leito do canal, enquanto aconstrução da estrutura é feita em regiãoseca. A fabricação dos elementos éfeita em docas ou em locais especiais.(Saveur & Grantz, 1993).

Trincheira é a região escavada quefornece espaço para o assentamento doelemento do túnel pré-fabricado e parao aterro de proteção nos lados e acimado túnel.

O processo construtivo dos túneisimersos difere completamente dos métodosutilizados para túneis escavados,é específico para este tipo de obra. ConformeTribune (1999), após a conclusão,um túnel imerso não tem nenhuma diferençaoperacional em relação aos túneisescavados.

Em relação aos túneis escavados, otúnel imerso apresenta as seguintesvantagens: não necessita de formatocircular; ser colocado imediatamentesob o curso d’água; ser executado emcondições de solo que impedem a realizaçãode túneis escavados (ou fazercom que esta solução seja extremamentecara); possibilitar a execução de atividadesem paralelo.Com isto, a solução resulta em menoresriscos no planejamento tornando-se mais barata.

Este avanço tecnológico da engenharia civil brasileira pode ser também avaliado pelos estudos feitos para elaboração do projeto do trem bala, que irá ligar as duas grandes cidades Rio de Janeiro (RJ) e São Paulo (SP), em apenas duas horas e meia de percurso direto, o qual será quase totalmente executado subterraneamente, com suas linhas atravessando ambas as cidades e os respectivos rios que enfeitam suas paisagens.

No caso do Rio Cocó, a ser beneficiado com um túnel urbano subterrâneo, haja vista a ampliação da rede metroviária de Fortaleza em razão da construção do ramal Leste que deverá passar sob esse importante recurso lótico da Capital cearense, não haverá sob o ponto de vista limnológico qualquer problema.

As melhores condições de aplicabilidade dos túneis imersos estão diretamente relacionadas às principais vantagens da utilização desta metodologia construtiva, listadas a seguir:

a) Travessia de cursos d'água - No Brasil, a travessia de canais em portos ou em rios com navegação comercial geralmente são executadas com pontes ou com raras exceções por balsas. Modernamente, para possibilitar a travessia, apresentam-se quatro alternativas: ponte tradicional; ponte móvel; túnel escavado em rocha; e túnel imerso a uma profundidade compatível com o calado dos navios. Na figura 152 há uma comparação das soluções: túnel imerso; túnel escavado; e ponte alta. O túnel imerso apresenta a menor extensão para realizar a travessia.

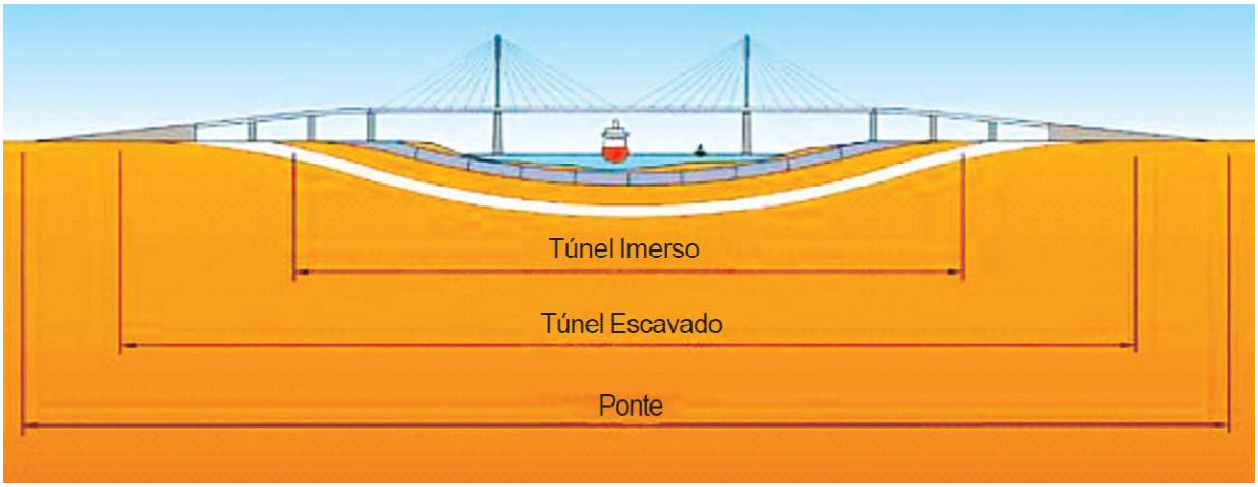


Figura 70: Comparações entre alternativas de travessias (Tribune, 1999).

b) Vantagens construtivas – Conforme comentado anteriormente nas vantagens da utilização dos túneis imersos, a opção favorece principalmente os seguintes aspectos: execução de várias atividades ao mesmo tempo, grande grau de repetição das atividades e utilização de poucos materiais.

c) Alternativa arquitetonicamente viável - O túnel imerso além de constituir uma das melhores opções para a travessia subaquática favorece os seguintes aspectos: liberação do espaço da superfície e minimiza a interferência paisagística.

d) Menor interferência no tráfego hidroviário - A adoção do túnel imerso possibilitaa continuidade simultânea de tráfego hidroviário existente, com exceção de pequenas intervenções durante o período de sua construção.

A geotecnia aplicada a túneis imersos assemelha-se muito à geotecnia “offshore”. As principais diferenças consistem na profundidade e no tipo de regime da água do localde instalação da estrutura. As estruturas “offshore” são executadas em mar aberto e em grandes profundidades, ao passo que um túnel imerso é executado em profundidades geralmente inferiores a 30 metros e em locais com água de rio ou mar, ou, ainda, na interface dos dois. Além disto, o túnel imerso é executado para atravessia de um canal cuja extensão pode ser determinada.

Segundo Mello & Bogossian (1996), afirmam que as campanhas de investigação do sub-solo sob a água são mais representativas do que as realizadas em terra devido ao maior custo em relação à estrutura (até 5%), à adversidade das condições ambientais e também, à restrição de quantidades de obra no rio ou no mar que permitam o mapeamento das variações regionais.

A advertência que se faz é quanto a tecnologia disponível para tratamento do solo do tipo sedimentar arenoso, com vistas a viabilizar a escavação e a auto sustentação do túnel subaquático, na forma da proposta ousada para a melhoria da mobilidade urbana em Florianópolis, SC, que atualmente está executando o projeto de um túnel subaquático, o qual apresenta técnicas que são novidades na engenharia brasileira.

A obra ainda em planejamento, propõe a ligação da Avenida Beira Mar Norte à Beira Mar Continental para desafogar o trânsito na via expressa continental. A saída atual, que passa pela BR-282, na Via Expressa, será utilizada, preferencialmente, por quem trafega em direção ao Sul de Santa Catarina. O eixo ligará as avenidas Beira Mar Norte e Continental pelo túnel subaquático, seguindo pelo bairro Estreito até a cidade de São José e BR-101.

Com efeito o túnel, seja subterrâneo ou subaquático, é uma obra amiga da natureza e do ambiente urbano, pelo respeito que imprime à preservação do patrimônio ambiental e sua biocenose, sem degradar sua estética paisagística ou alterar o aspecto arquitetônico do seu entorno.

O Rio Cocó, no trecho onde a obra deverá ser executada e que não excederá a 1.000 m de extensão, haja vista a pequena largura do seu leito, faz parte do Parque Ecológico que leva o seu nome e é um dos mais bem cuidados da cidade pelo Poder Publico, não se admitindo que venha sofrer qualquer tipo de agressão em decorrência do desenvolvimento econômico e social da metrópole cearense.

5.3.2 – Subterrâneos

As águas subterrâneas, dentro da bacia citada neste documento, refletem o comportamento integrado dos fatores ambientais, como a litologia, a estratigrafia, o solo, a vegetação, a taxa de escoamento superficial, a pluviometria e o excedente hídrico, interferentes na trajetória da água através do seu ciclo hidrológico.

Na área onde está sendo realizado o Estudo de Viabilidade Ambiental - EVA, os fácies litológicos dominantes são os sedimentos areno-argilosos da Formação Barreiras, que capeam as rochas cristalinas subjacentes e o aqüífero dunar.

Os aqüíferos predominantes são, o da Formação Barreiras, chamado de aquitardo (corpo de rocha capaz de absorver, armazenar e fornecer apenas quantidades restritas de água), o cristalino e o dunar.

O aquitardo Barreiras possui características hidrodinâmicas mais variadas, principalmente em função da variedade nas litologias que o compõe.

As possibilidades hidrogeológicas estão restritas aos níveis arenosos, inseridos nas seqüências argilosas. Para a região litorânea cearense, esse aqüífero pode atingir até 10,0 metros saturados, com seus tipos de aqüíferos livre suspenso ou confinados, apresentando uma profundidade média de 45 metros e vazão em torno de 2,5 m^3/h.

No cristalino, as vazões são pequenas em função da pouca presença de interstícios armazenadores, como os planos de fraturamento, logo, condicionado pela litologia, os poços presentes neste aqüífero exibem altas taxas de salinização.

Alguns poços na Região Metropolitana de Fortaleza, presentes neste aqüífero demonstram uma profundidade média de 65,0 metros e vazão não superior a 1,6 m^3/h.

O aqüífero dunar da região apresenta melhore vazões chegando até a 13 m^3/h. As águas deste aqüífero apresentam-se cloretadas, sendo quase 70% sódicas, mas ainda atingindo um bom índice de potabilidade.

Em virtude da alta permeabilidade e porosidade dos depósitos dunares, o sistema eólico é caracterizado por ser uma zona de recarga do aqüífero. Todavia, o crescente processo de

permeabilização e poluição causada pelo processo de urbanização vêm ameaçando esses aqüíferos com riscos de contaminação.

A contaminação do solo por efluentes domésticos e industriais é iminente, o que gera riscos em diversas áreas da cidade. Como observado, os recursos hídricos subterrâneos estão atrelados aos efeitos da urbanização e aos recursos superficiais, pois acumulam águas superficiais infiltradas diretamente do escoamento pluvial, que circulam pelo ambiente urbano.

5.5 – Meio Biótico

Generalidades

O Município de Fortaleza encontra-se inserido, sobretudo na tipologia vegetal do Complexo Vegetacional Litorâneo, ocupando uma área aproximada de 313,8 Km^2. A capital cearense apresenta uma extensão de linha de costa de aproximadamente 30 km composta pela Vertente Marítima que juntamente com a Bacia do rio Coco, Bacia do rio Maranguapinho/Ceará e Bacia do rio Pacoti completam os recursos hídricos.

A área do Metrofor linha Sul (amarela) em Fortaleza encontra situada na regional II e VI, iniciando no Centro da capital cearense, passando na Av. Santos Dumont, entrando na Av. Sebastião pelo terminal de Papicu, finalizando na Washington Soares na altura do Fórum. Neste percurso corta três importantes bacias hidrográficas, a saber: bacia do rio Pajeu, bacia do rio Maceió, ambos da bacia hidrográfica da Vertente Marítima (com 34,5 Km^2) e a bacia do rio Coco, sendo essa ultima a mais expressiva com domínio do manguezal.

A Tabela 26, e numera os pontos amostrais na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área Indiretamente Afetada (AID).

O inventário da biota local foi feita "in loco", com coleta de material duvidoso para remessa ao Herbáreo e Museu do Laboratório de Ornitologia e Sistemática Animal da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Outros sim, todos os dados de campo foram checados junto à bibliografia especializada, após cuidadosa entrevista junto à comunidade regional.

Dados Gerais		Coordenada	
Ponto	**Amostra**	**UTM 24 M**	**UTM**
1	E 1 Xc	551914	9588699
2	E 2 Se	552810	9588285
3	E 3 Milt	553619	9587656
4	E 4 Tav	554397	9587532
5	E 5 Nunes	555203	9587244
6	E 6 Jumb	555961	9586997
7	E 7 Papic	557327	9586791
8	E 8 Hgf	558048	9586353
9	E 10 CiD2000	557769	9585871
10	E 11 Iguatem	557448	9584769
11	E 12 Conv	557459	9583782
12	E 13 Forun	557545	9582923
Extra			
Coco	M 10 Lb	557972	9585097
Coco	M 11 Lg	563159	9581151
Maceió	M 7 Lb	557447	9588008
Maceió	M 8 Lb	557574	9588214
Maceió	M 9 Bl	557339	9588510
Coco	M Pte	562575	9582688

Tabela 5: Localização dos pontos amostrais georeferenciados do Metrofor linha Leste (Amarela), Fortaleza.

A fauna e em especial a flora desta área, vem ao longo do tempo, adaptando à pressão antrópica local, sendo-a paulatinamente substituída por espécies exóticas e invasoras. As listagens da ornitofauna, mastofauna, herpetofauna e da vegetação inventariadas em 2011, ao longo do Metrofor Linha Leste e em sua área de influência indireta podem ser observadas no EIA (Volume I os estudos ambientais realizados).

Localização

O traçado do metro linha leste (amarela) encontra-se inserido no Complexo Vegetacional Litorâneo, sobretudo nos ambientes dunares, manguezal e da mata ciliar, já bastante descaracterizada pela ação antropica local.

O ambiente de dunas encontra-se totalmente edificado com alta densidade populacional exceto nos logradouros públicos e praças, onde se verificam espécies exóticas com raros exemplares nativos.

Nos setores mais rebaixados verificam três principais recursos hídricos, sendo dois dominados pela mata galeria (ciliar) já bastante antropisada formadas do riacho Pajeú e pelo riacho Maceió. Todavia a bacia do rio Cocó encontra-se dominada pelo manguezal e seu estuário ainda preservado, sob forte pressão imobiliária.

A Figura 71 mostra uma visão geral de toda a área investigada com os pontos georefenciados, ao longo da faixa onde deverá ser construído o Metrô em questão.



Figura 71: Vista geral da área do Metrofor linha Leste e região da sua área de influência.

5.5.1 – Ecossistemas

O local onde deverá ser construído o Metrofor Linha Leste (ver traçado acima) encontra-se inserido no Complexo Litorâneo, onde se destacam a Vegetação de Dunas, Manguezal e seu estuário, além da Mata Galeria, já bastante antropizado com edificações e alto adensamento populacional. Destacando, no entanto a Leste o riacho Maceió e a Oeste o riacho Pajeú ambos com seu ambiente Ribeirinho, também já antropizado. Apenas o rio Cocó apresenta-se relativamente preservado com seu manguezal e estuário.

5.5.2 – Ambientes Ribeirinhos e Lacustres

O principal ambiente ribeirinho a ser cortado pelo metro em questão é o riacho Maceió o qual nasce nas imediações, da Av. Julio Abreu / Av. Dom Luiz, seguindo no sentido Sul/Norte ate a sua foz, junto a Avenida Beira Mar (pontos M 7 Lb, M 8 Lb e M 9 Bl).

O riacho Maceió encontra-se relativamente descaracterizada em decorrência da urbanização em alguns trechos, alem de estar também canalizado. A sua mata galeria vem sendo substituído por espécies exóticas ao longo do tempo, como acácias, castanholas, palmeiras, etc. algumas aves costumam procurar seu alimento e nidificar nas ramagens das arvores desse ambiente.



Figura 72: Parte do Riacho Maceió, com sua mata galeria, onde algumas aves procuram seu alimento.



Foto 26: Riacho Maceió, próximo de sua foz, onde algumas aves procuram nidificar.

No leito do rio Maceió verifica-se: ***Paspalum aquetium*** (capim), ***Eliocharis*** sp. (junco), ***Cyperus*** sp. (tiririca), ***Eichhornia crassipes*** (água-pé), ***Salvinia*** sp, ***Polygonum acre*** (pimenta d'água), ***Nymphaea*** sp. (água-pé-da-flor-amarela), ***Camboba*** sp., ***Elodea*** sp., ***Ipomoea pes-caprae*** (salsa), ***Telanthera*** sp. (cabeça-de-velho), ***Mimosa pigra*** (calumbi), dentre outras.



Foto 27: Mata galeria do Riacho Maceió com espécies exóticas, sob forte pressão antrópica.

O outro curso d'água encontrado na região nasce nas imediações da Avenida Heráclito Graça, percorrendo no sentido Sul – Noroeste ate atingir o Centro de Fortaleza, denominado de riacho Pajeú, também bastante antropizado pela urbanização e pressão imobiliária, percorrendo em geral nos quintais das casas ao longo da Avenida Heráclito Graça.



Figura 73: Traçado do Riacho Pajeú com sua Mata Galeria, sob pressão antropica

As aves encontradas neste ambiente são predominantemente paludicolas ***Chloroceryle americana*** (martim-pescador), ***Arundinicolaleucocephala*** (vovó), ***Jacana jacana*** (jaçanã), ***Egretha thula*** (garça), ***Butoridesstratus*** (socó); ***Vanelluschilensis*** (te-téu), ***Fluvicola nengueta*** (lavandeira), etc, bem como algumas aves arborícolas consumidoras de frutos e sementes, como ***Passerdomesticus*** (pardal), ***Thraupissayaca*** (sanhaçu), ***Coerebaflaveola*** (cibite), ***Euphoniachlorotica*** (vem-vem), ***Pitangussulphuratus*** (bentivi), etc.



Foto 28: Mata galeria do Riacho Pajeu próximo da Igreja da Se.

Ao longo dos Campos Dunares pode verificar ambientes lacustres intermeterdes ou mesmo perenes, como é o caso da lagoa do Papicu (ponto M 6 Lb) encravada no meio de dunas, estando atualmente suas margens urbanizadas.



Figura 74: Lagoa do Papicu, margeada pela mata galeria e dunas antropizadas.

O ambiente do Tabuleiro Pré-litorâneo e por vezes os Campos Dunares apresentam diversos corpos de água, normalmente perenes em decorrência do recurso hídrico superficial e, sobretudo da água provinda das dunas circunvizinhas. Esses pequenos reservatórios naturais são, em geral, rasos, não ultrapassando cinco metros de profundidade, e cobertos de macrófitas aquáticas, especialmente Ninfeáceas, Tifáceas (taboas) e Ciperáceas, como ***Heliocharis*** sp. (junco), encontrados nas lagoas Dunares como na lagoa do Papicu.

Os corpos de água contidos no ambiente do das dunas, em geral, são zoneados em: zona limnética, zona flutuante, zona bêntica e zona anfíbia (ESTEVES, 1988; MAJOR, 2008).



Foto 29: Lagoa do Papicu, onde diversas aves costumam procurar seu alimento e nidificar.

5.5.3 – Manguezal

A vegetação do mangue localiza-se próxima às desembocaduras de vários rios da costa cearense, indo em direção ao continente até onde se verifica a influência marítima (salinidade). Seu solo é do tipo solonchak, com depósito de argila provinda dos rios a montante e de sedimentos orgânicos oriundos da vegetação do mangue. Os invertebrados, em especial crustáceos, polychaetos, moluscos e insetos, dominam este ambiente. Ocorre bom número de peixes e certas aves (migratórias e/ou limno/paludícolas) e pouquíssimos mamíferos.

Ao longo do rio Cocó e de suas gamboas verifica-se o ambiente do manguezal, como nas proximidades da Cidade 2000 (ponto M 10 Lb). Esse rio nasce na Serra da Aratanha, onde a partir do sangradouro do açude Gavião recebe a denominação do rio Coco, apresentando seu manguezal logo após de sua passagem pela BR 116, no Lagamar.



Figura 75: Manguezal do rio Cocó com seu manguezal e estuário.

O manguezal é formado predominantemente por espécies arbóreas e algumas herbáceas. No litoral do Ceará, bem como no rio Coco, verifica-se as seguintes espécies arbóreas: ***Rhizophoramangle*** (mangue vermelho), ***Laguncularia****racemosa* (mangue branco), ***Avicennianitida*** (mangue canoé), ***Avicenniashaueriana*** (mangue rajado) e ***Conocarpuserectus*** (mangue botão).

Os peixes e os invertebrados normalmente procriam próximo ou junto do manguezal, aproveitando a sua grande biomassa energética disponível. Neste ambiente, aconselha-se ter cuidado com os sedimentos provindos à montante, pois estes podem alterar a qualidade e sobrevivência do manguezal.


Foto 30: Manguezal do rio Cocó próximo da Cidade 2000 e de sua foz.

Além dos peixes, grande número de aves, crustáceos, moluscos, anelídeos e outros invertebrados encontram nos manguezais alimento, refúgio contra seus predadores e áreas de reprodução e crescimento.

Assim sendo, muitas espécies de peixes, dentre outros animais aquáticos, elegeram o manguezal e seu estuário para a desova e cria de suas larvas, formando um verdadeiro "berço" natural.



Foto 31: Vista aérea do rio Cocó, mostrando parte do Lagamar e proximidades do Iguatemi e seu manguezal.

Nas zonas lamacentas do manguezal, verificam-se algumas aves migratórias limnícolas (maçaricos) a procura de alimento, entre os meses de outubro a março, período do inverno boreal no extremo Norte do Canadá.



Foto 32: Vista aérea do Manguezal do rio Cocó.

A ornitofauna, ao contrário da grande maioria da fauna do manguezal, é visitante ou migratória, tendo, porém como principais espécies, as seguintes: ***Gallinagogallinago*** (narceja pequena), ***Arenariainterpres*** (maçarico), ***Tringaflavipes*** (maçarico), ***Aramidesmangle*** (sericoia do

mangue), ***Mivalgochimachima*** (gavião pinhé), ***Crotophagaani*** (anu-preto), ***Ceryle torquata*** (martim pescador grande) etc.

A mastofauna mais comum neste habitat são: ***Procyoncancrivorus*** (guaxinim) e ***Callithrixjacchus*** (sagüi), os quais passam pelo manguezal a procura de alimento, como crustáceos, insetos e frutos. Cada uma das espécies da biota do manguezal ocupa um local específico, dentre do seu nicho ecológico, levando deste modo a um perfeito equilíbrio energético.

5.5.4 – Vegetação dos Campos Dunares

O complexo dunar compreende a região da planície litorânea com relevo acidentado e razoavelmente ondulado, com solos areno-quatzoso, estado nesta localidade totalmente descaracterizado, com edificações e urbanização. .

Conforme a sua tipologia vegetal, recebe a denominação de dunas móveis (isenta de flora), dunas semi-fixas (com flora arbustiva dispersa) e dunas fixas (com espécies arbóreas e arbustivas agrupadas). A área em questão encontra-se descaracterizada, totalmente edificada.

No ambiente de dunas, em questão, nota-se a predominância de espécies exóticas bem como de jardinagem nos diversos edifícios e condomínios da região, como ***Terminalia catappa*** (castanhola), ***Acacia*** sp. (acácia), ***Cocos nucifera*** (coqueiros), etc.

A fauna dominante das dunas em questão são aves urbanas, normalmente arborícolas, como ***Columba livia*** (pombo), ***Pitangussulphuratus*** (bem-ti-vi), ***Tyrannusmelanocholicus*** (siriri), ***Columbinapicui*** (rolinha da praia), ***Columbinatalpacoti*** (rolinha comum), ***Columbinapassarina*** (rolinha da praia), ***Forpusxantopterigius*** (papacu), ***Thraupissayaca*** (sanhaço), etc.

5.5.5 – Caracterização – Estações do Metrofor

O Metro Leste (Linha Amarela) apresentará 12 estações, percorridas ao longo das Regionais II e VI, nos ambientes de Dunas e Ribeirinho antropizadas, bem como do Manguezal do rio Cocó.

Estação Chico da Silva

A Estação Chico da Silva (ponto E 1 Xc) encontra-se localizado, sobretudo no ambiente dólar. Já bastante antropizado, com edificações planas a no máximo três andares com baixo índice populacional.



Figura 76: Vista da Estação Chico da Silva, destacando a organização e o cemitério.

Nas suas praças e logradouros, em especial no corredor central do cemitério vê-se arvores exóticas e algumas frutíferas. Enquanto sua fauna encontra-se dominada por aves urbanas como ***Columbina talpacoti*** (rolinha), ***Thraupissayaca*** (sanhaçu), ***Passerdomesticus*** (pardal), ***Pitangussulphuratus*** (bem-ti-vi), dentre outras espécies. A mastofauna dominante são os roedores domésticos como ***Mus musculus*** (camundongo), ***Rattus rattus*** (rato-preto), ***Rattusnorvegicus*** (ratazana), dentre outros.



Foto 33: Aspecto dos logradouros próximos da Estação Chico da Silva com algumas arvores nas calçadas.

Estação Igreja da Sé

A Estação da Sé (ponto E 2 Se) encontra-se alojado no ambiente de dunas totalmente descaracterizado com edificações planas e de pequena altura, com moderado adensamento populacional. Próximo do Poço municipal vê-se parte do riacho Pajeu com alguns representantes de sua mata galeria já antropizado, com domínio de espécies exóticas como ***Terminalia catappa*** (castanhola), ***Acacia*** sp. (acácia), ***Cocosnucifera*** (coqueiros), ***Hibiscustiliaceus*** (algodão-do-pará), ***Delonixregia*** (framboyant), ***Caesalpiniaechinata*** (pau-brasil), ***Tamarindusindica*** (tamarindo), ***Ficusbejamina*** (figueira), etc.



Figura 77: Vista da estação da Igreja da Se, onde destaca parte do rio Pajeu com sua mata galeria.

Em decorrência do fornecimento de alimento (grãos) por parte dos comerciantes de grãos dessa localidade, visualiza grande numero de ***Columba livia*** (pombos) nos arredores da Igreja da Sé, a qual também dificulta a ação de possíveis predadores (corujas, falcões) bem como ajuda na nidificação dessa espécie, fornecendo local seguro para a postura de seus ovos.



Foto 34: Locais onde *Columba livia* (pombos) costumam nidificar e proteger de seus predadores.

Estação do Colégio Militar

A Estação do Colégio Militar (ponto E 3 Milt) encontra-se inserido no ambiente de dunas totalmente descaracterizado com domínio de edificações planas, praticamente só ira observar espécies vegetais na praça da igreja e no interior do colégio militar.



Figura 78: Vista da estação do Colégio Militar, onde observa pouquíssima arborização.

As principais espécies vegetais são ***Terminalia catappa*** (castanhola), ***Acacia*** sp. (acácia), ***Cocosnucifera*** (coqueiros), ***Hibiscustiliaceus*** (algodão-do-pará), ***Delonixregia*** (framboyant), ***Caesalpiniaechinata*** (pau-brasil), ***Ficusbejamina*** (Figueira), ***Copernicia prunifera*** (carnaúba), ***Casuarina*****sp** (casuarina),dentre outras, encontradas sobretudo nas praças da região.

Sua fauna praticamente inexiste sendo-a substituída por espécies urbanas, como ***Columbina talpacoti*** (rolinha), ***Coereba flaveola*** (sibite) ***Thraupissayaca*** (sanhaçu), ***Passerdomesticus*** (pardal), ***Pitangussulphuratus*** (bem-ti-vi), dentre outras.



Foto 35: Vista geral da praça situada próxima da Igreja Cristo Rei, com espécies exóticas.

Estação CEART

A Estação do CEART (Luiza Távora), ponto E 4 tav, localiza como todos os demais ao longo da Avenida Santos Dumont, no ambiente de dunas totalmente descaracteriza, destacando apenas as praças com alguns representantes floristicos, como ***Terminalia catappa*** (castanhola), ***Acacia*** sp. (acácia), ***Cocosnucifera*** (coqueiros), ***Manguifera indica*** (mangueira), ***Hibiscustiliaceus*** (algodão-do-pará), ***Delonixregia*** (framboyant), ***Caesalpiniaechinata*** (pau-brasil), ***Ficusbejamina*** (figueira), ***Copernicia prunifera*** (carnaúba) etc.



Figura 79: Vista da Estação do CEART.

Apesar dessa estação esta encravada no meio de edificação relativamente alta (media de vinte andares) apresenta boa diversidade de aves urbana como: ***Columbina talpacoti*** (rolinha), ***Coereba flaveola*** (sibite) ***Thraupissayaca*** (sanhaçu), ***Passerdomesticus*** (pardal), ***Pitangussulphuratus*** (bem-ti-vi), ***Tyto alba*** (rasga-mostalha), ***Falco sparverius*** (falcão), ***Eupetomena macroura*** (baija-flor-tesoura), ***Brotogeris chiriri*** (periquito), dentre outras. Entre os mamíferos pode ser visto ***Callithrix jacchus*** (sagüi) alem dos roedores domésticos.


Foto 36: Arborização do CEART, com fruteiras e espécies introduzidas.

Dentre os repteis destaca o ***Tropidurus hispidus*** (calango), encontrado nas paredes a procura de insetos e de outros artrópodes para forragear.



Foto 37: Presença de um *Tropidurus hispidus* (calango), nas edificações da praça.

Estação Nunes Valente

A estação Nunes Valente (E 5 nunes) encontra-se assentada na duna totalmente descaracterizada, praticamente só observa vegetação nos logradouros e parte do canteiro central da avenida Santos Dumont, apresenta alta densidade populacional.



Figura 80: Vista da Estação Nunes, com sua vegetação bastante descaracterizada.

As espécies floristicas mais comuns são ***Acacia*** sp. (acácia), ***Manguifera indica*** (mangueira), ***Hibiscustiliaceus*** (algodão-do-pará), ***Ficusbejamina*** (Figueira), dentre outras.

As aves passiveis de serem observadas nesta localidade são ***Columbina talpacoti*** (rolinha), ***Coereba flaveola*** (sibite) ***Thraupissayaca*** (sanhaçu), ***Passerdomesticus*** (pardal), ***Pitangussulphuratus*** (bem-ti-vi), dentre outras.

Estação Leonardo Mota

A estação do Leonardo Mota - Del Passeio / Jumbo (ponto E 6 jumb) também encontra-se com sua duna totalmente descaracteriza, sobressaindo a Praça do Hospital Militar e o terreno do sindicado da 7ª região da Justiça do Trabalho, apresenta alta densidade populacional o. Onde pode observar ***Terminalia catappa*** (castanhola), ***Acacia*** sp. (acácia), ***Cocosnucifera*** (coqueiros), ***Manguifera indica*** (mangueira), ***Hibiscustiliaceus*** (algodão-do-pará), ***Caesalpiniaechinata*** (pau-brasil), ***Copernicia prunifera*** (carnaúba) etc.



Figura 81: Vista da Estação do Del Passeio / Jumbo, onde destaca a praça do hospital militar.

A fauna dominante dessa estação são aves urbanas como ***Columbina talpacoti*** (rolinha), ***Coereba flaveola*** (sibite) ***Thraupissayaca*** (sanhaçu), ***Passerdomesticus*** (pardal), ***Pitangussulphuratus*** (bem-ti-vi), ***Tyto alba*** (rasga-mostalha), ***Falco sparverius*** (falcão), ***Eupetomena macroura*** (baija-flor-tesoura), ***Brotogeris chiriri*** (periquito), ***Guira guira*** (anum-branco), ***Forpusxanthopterygius*** (papacu), ***Tyrannusmelancholicus*** (suiriri) etc.



Foto 38: Vegetação próxima de edificações na Av. Santos Dumont.

Estação Papicu

A Estação do Papicu (ponto E 7 papicu), encontra-se localizado no ambiente de duna, apresenta baixa densidade populacional, também descaracterizada, com domínio das seguintes espécies, ***Terminalia catappa*** (castanhola), ***Acacia*** sp. (acácia), ***Cocosnucifera*** (coqueiros), ***Manguifera indica*** (mangueira), ***Hibiscustiliaceus*** (algodão-do-pará), ***Delonixregia*** (framboyant), ***Copernicia prunifera*** (carnaúba), ***Anacardium occidentale*** (cajueiro), etc. Verifica forte adensamento populacional, embora com edificações de baixa altura.



Figura 82: Vista geral do Terminal do Papicu, destacando alguns terrenos próximos com vegetação dispersa.

A fauna dominante dessa estação são aves urbanas como ***Columbina talpacoti*** (rolinha), ***Coereba flaveola*** (sibite) ***Thraupissayaca*** (sanhaçu), ***Passerdomesticus*** (pardal), ***Pitangussulphuratus*** (bem-ti-vi), ***Tyto alba*** (rasga-mortalha), ***Eupetomena macroura*** (baija-flor-tesoura), ***Brotogeris chiriri*** (periquito), ***Guira guira*** (anum-branco), ***Forpusxanthopterygius*** (papacu), ***Tyrannusmelancholicus*** (suiriri) etc.

A mastofauna dominante são os roedores domésticos como ***Mus musculus*** (camundongo), ***Rattus rattus*** (rato-preto), ***Rattusnorvegicus*** (ratazana), dentre outros.

Algumas aves raptoras como a ***Tyto alba*** (rasga-mortalha) costuma caçar os roedores domésticos controlando sua população.



Foto 39: Vegetação encontrada nas proximidades do Terminal do Papicu.

Estação HGF

A estação do HGF (ponto E 8 hgf), encontra encravado no ambiente dunar descaracterizado, onde nota-se algumas quadras ainda desocupadas, apresenta baixa densidade populacional. Dentre as espécies florísticas destacam ***Terminalia catappa*** (castanhola), ***Acacia*** sp. (acácia), ***Cocosnucifera*** (coqueiros), ***Manguifera indica*** (mangueira), ***Hibiscustiliaceus*** (algodão-do-pará), ***Delonixregia*** (framboyant), ***Copernicia prunifera*** (carnaúba), ***Anacardium occidentale*** (cajueiro), dentre outras.



Figura 83: Vista geral da estação do HGF, com baixo índice populacional.

A fauna dominante dessa estação são aves urbanas especialmente de hábitos terrícolas. Dentre as aves destacam ***Columbina talpacoti*** (rolinha), ***Coereba flaveola*** (sibite) ***Thraupissayaca*** (sanhaçu), ***Passerdomesticus*** (pardal), ***Pitangussulphuratus*** (bem-ti-vi), ***Tyto alba*** (rasga-mortalha), ***Eupetomena macroura*** (baija-flor-tesoura), ***Brotogeris chiriri*** (periquito), ***Crotophaga ani*** (anum-preto), ***Forpusxanthopterygius*** (papacu), ***Tyrannusmelancholicus*** (suiriri) etc.

A mastofauna mais comum são os roedores domésticos como ***Mus musculus*** (camundongo), ***Rattus rattus*** (rato-preto), ***Rattusnorvegicus*** (ratazana), dentre outros.



Foto 40: Vista geral da vegetação próximo do HGF.

Estação Cidade 2000

A Estação da Cidade 2000 (ponto E 10 cid2000 e o ponto M 10 Lb) encontra-se assentado no ambiente de dunas fixa parcialmente preservada, e parte do manguezal do rio Coco.



Figura 84: Vista geral do ambiente próximo da Cidade 2000.

Ao longo do manguezal do rio Coco próximo da Cidade 2000, em seu inter-fluvio, verifica-se ainda o ambiente de dunas fixas ainda preservadas apesar da forte pressão antropica local.



Foto 41: Vista geral da vegetação da duna fixa, próxima da Cidade 2000

As principais espécies florísticas que compõem as dunas fixas dessa localidade são: ***Guettarda*** sp. (angélica), ***Abrusprecatorius*** (jiriquiti), ***Annonacoriacea*** (araticum), ***Ourateafieldingiana*** (batiputa), ***Anacardiumocidentale*** (caju), ***Tocayena*** sp. (jenipapo-bravo), ***Psídium*** sp. (goiabinha), ***Zizyphusjoazeiro*** (juazeiro), ***Casearíaguianensis*** (café-bravo), ***Aspidosperma*** sp. (peroba), ***Eugeniauvalha*** (ubaia), ***Byrsonina*** sp. (muricí), ***Maytenusrigida*** (casca-grossa), ***Ximeniaamericana*** (ameixa), ***Mouririaguianensis*** (manipuçá), ***Caesalpinialeiostachya*** (pau-ferro), ***Burseraleptophloeos*** (imburana), ***Cocosnucifera*** (coco), ***Coccolobalatifolia*** (cajueiro-bravo), ***Cereussquammosus*** (facheiro), ***Tabebuia serratifolia*** (pau-d'arco-amarelo) e várias outras essências florestais.

Essa cobertura vegetal é de fundamental importância para a sobrevivência do manguezal do rio Cocó, logo abaixo.



Foto 42: Vegetação arbórea das dunas fixas, ainda preservadas da Cidade 2000.

A fauna dominante das dunas fixas são aves insetívoras e (ou) frutívoras. Dentre os quais destacam-se: ***Pitangus sulphuratus*** (bem-ti-vi), ***Paroariadominicana*** (campina), ***Sporophilaalbogularis*** (gola), ***Tyrannusmelancholicus*** (siriri), ***Columbina picui*** (rolinha-da-praia), ***Mimusgilvus*** (sabiá-da-praia), ***Anthruslutencens*** (caminheiro-do-campo), ***Columbinatalpacoti*** (rolinha-comum), ***Columbinapasserina*** (rolinha-da-praia), ***Forpusxantopterigius*** (papacu), ***Thraupissayaca*** (sanhaço). As aves raptoras mais comuns

nesta região são ***Polyborusplancus***(carcará), ***Buteo swainsoni*** (gavião), ***Rupornis magnirostris*** (gavião), ***Speotytocaniculares*** (coruja-buraqueira) etc.



Foto 43: Espécies da vegetação das dunas fixas existentes próximo da Cidade 2000.

Ocorrem também Squammatas em especial sáurios como ***Iguanaiguana*** (camaleão), ***Mabuya mabuya*** (lagartixa), ***Ameivaameiva*** (lagartixa), ***Cnemidoporusoccelifor*** (tijubina) e ofídios como ***Boa constrictor*** (jiboia) e ***Spilotes*** sp. (caninana) alem de anfíbios como ***Rhinella jimi*** (sapo), ***Hypsiboas*** sp. (perereca).

Os principais mamíferos passiveis de serem encontrados na região são ***Caviaaperea*** (preá), ***Euphactussexcinctus*** (peba), ***Didelphis albiventris*** (casaco), ***Cerdocyanthous*** (raposa), ***Callithrix jacchus*** (soim), etc.

Estação Barbara de Alencar / Iguatemi

A Estação Barbara de Alencar / Iguatemi (ponto E 11 Iguatem) encontra-se inserido no ambiente do manguezal do rio Cocó ainda preservado, embora sob forte pressão antropica. Verifica-se baixo índice de adensamento populacional nesta área.

O manguezal situa-se próximo da foz dos rios adentrando no continente até onde se verifica a influência da maré, que no caso do rio Cocó seria na BR 116, sendo o ***Conocarpus erectus*** (mangue-botão) a espécie mais resistente as tensões de solo e de água, sobrevivendo na periferia do manguezal.

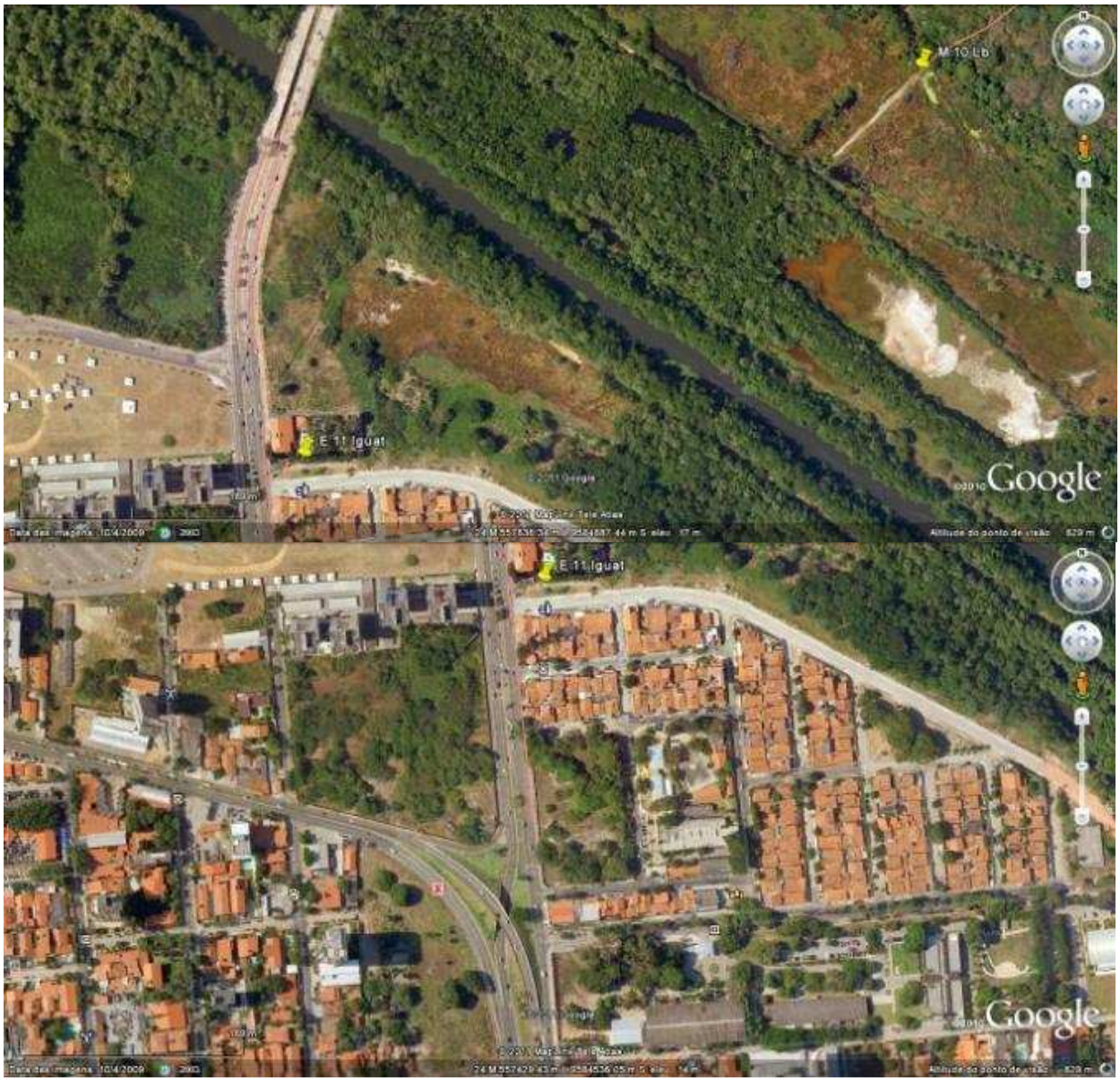


Figura 85: Vista geral do manguezal e pólo residencial próximos da estação do Iguatemi..

Nas zonas lamacentas deste ambiente, verificam-se algumas aves migratórias limnícolas a procura de alimento, entre os meses de outubro a março, período do inverno boreal, no extremo

Norte do Canadá. Ao longo de toda a influencia marinha do rio Coco, verifica o bioma do mangue, com suas espécies adaptadas a este tipo de ambiente halófito.



Foto 44: Vista do manguezal e sua vegetação.

As espécies do mangue são em geral as mesmas observadas no litoral cearense, onde destacam as seguintes: ***C. erectus*** (mangue-botão), ***Laguncularia racemosa*** (mangue sapateiro), ***Avicennia nitida*** (mangue-canoé) e ***Rhizophora mangle*** (mangue).

A sua fauna, por sua vez é bastante rica em espécies, tanto limno/paludícolas como marinhas, as quais procuram este ambiente para nidificar/procriar e capturar seu alimento. A biodiversidade do manguezal é bastante rica, tendo também, larvas e filhotes de peixes, crustáceos, moluscos, dentre outros, bem como várias outras taxa endêmicos ou visitantes.



Foto 45: Vista aérea do manguezal do rio Cocó, com algumas garças-brancas forrageando.

Os crustáceos e moluscos encontram-se representados principalmente por: ***Cardissoma guanhomi*** (guaiamum), ***Goniopsis cruenta*** (aratú), ***Penaeus*** sp. (camarão), Callinectes bocautii (siri), ***Littorinaangulifera*** (búzio do mangue), ***Neritina virginea*** (aroá do

mangue), ***Mytella*** sp. (sururu), ***Grassostrearhizophorae*** (ostra), ***Tageleusplebeus*** (unha de velho) etc. As herbáceas mais comuns são: ***Batis maritimo*** (bredo) e ***Iresine*** sp. (beldroega).

A ornitofauna, ao contrário da grande maioria da fauna do manguezal, é visitante ou migratória, tendo porem como principais espécies, as seguintes: ***Arenariainterpres*** (maçarico), ***Tringasolitaria*** (maçarico), ***Aramidesmangle*** (sericóia-do-mangue), ***Mivalgochimachima*** (gavião-pinhé), ***Crotophaga ani*** (anum-preto), ***Cyclarisgujanensis*** (mane-besta), ***Conirostrum bicolor*** (sebitinho-do-mangue), ***Casmerodiusalbus*** (garça), ***Egrettathula*** (garça-pequena), ***Phalacrocorax brasilianus*** (pato-mergulhão), ***Butorides striatus***, etc.



Foto 46:*Casmerodius albus* (garça-branca) e *Butorides striatus* (socó-azul) forrageando no manguezal do rio Coco.

Algumas aves da ordem dos Charadriiformes costumam caçar vermes e artrópodes na praia do estuário, durante o refluxo marinho, como sejam: ***Charadrius collaris*** (maçarico-de-colar), ***Tringaflavipes*** (maçarico), ***Arenariainterpres*** (maçarico) etc. Enquanto, algumas outras aves preferem voar sobre o rio a espreita de insetos e de peixes, como: ***Sternanilotica*** (gaivota), ***Larusdominicus*** (gaivotão), ***Larus cirrocephalus*** (gaivotão), ***Tachycinetaalbiventer*** (andorinha-do-rio), ***Ceryle torquata*** (martim-pescador-grande), dentre outras.

Alguns exemplos da mastofauna mais comum neste habitat são: ***Procyon cancrivorus*** (guaxinim) e ***Calliithrix jacchus*** (sagüi), os quais passam pelo manguezal a procura de alimento, como crustáceos, insetos e frutos.

Nos estuários, não se verifica Angiospermas, porém há abundância de Talófitas (algas) e zoo e fitoplâncton. O necton, por sua vez, está constituído essencialmente de peixes adultos e (ou)

jovens, dentre os quais destacam: ***Mugil curema*** (tainha); ***Sphaeroidestestudineus*** (baiacú), ***Xenomelarisbrasiliensis*** (charutu), ***Anchoviaspinifer*** (manjuba), ***Diapterusolisthostomus*** (carapeba-branca), ***Achiruslineatus*** (solha), ***Syaciummictatum*** (linguado) etc.

Os demais membros da fauna do estuário que vive no benton e (ou) no necton são: ***Ucidescordadus*** (carangueijo), ***Penaeussubtilis*** (camarão caboclo), ***Penaeus*** brasiliensis (camarão-rosado), ***Penaeusschimiti*** (camarão-branco), Polyquetos, Moluscos, alguns Insetos dentre vários outros taxa.



Foto 47: Vista do manguezal do rio Cocó com garças forrageando.

O resultado do processo de assoreamento dos cursos d'água, ao acumular-se junto do manguezal, vem alterando a composição do seu solo e por conseqüente o declínio da flora do mangue, junto das margens de alguns cursos d'água.

O contato do mangue com a vegetação das dunas apresenta-se bem característico e curioso, formando por vezes ilhas e (ou) dentes de manguezal, conforme o relevo local. Assim a partir de certo ponto, o manguezal é substituído pela vegetação arbustiva predominada pela ***Byrsonima sp*** (murici), e entre estas notam uma área ecótona alocada numa região de resurgências d'água composta de gramíneas e ***Cyperus*** sp. Geralmente a espécie de mangue observada neste contado é o ***C. erectus***, principalmente estando distante do curso d'água.

Estação Centro de Eventos

A área da Estação Centro de Eventos (ponto E 12 conv) localiza-se numa área de Tabuleiro Pré-litorâneo já totalmente descaracterizado, apresentando-se pouco edificado, exceto com o Centro

de Convenções e a Unifor. As principais espécies floristicas são ***Terminalia catappa***(castanhola), ***Acacia*** sp. (acácia), ***Cocosnucifera*** (coqueiros), ***Manguifera indica*** (mangueira), ***Hibiscustiliaceus*** (algodão-do-pará), ***Copernicia prunifera*** (carnaúba), ***Anacardium occidentale*** (cajueiro), etc. No setor Leste do Centro de Eventos visualiza o manguezal do rio Coco.



Figura 86: Vista geral do Centro de Eventos, com diversas áreas descampadas.

A caracterização básica do Tabuleiro Pré-litorâneo é: apresentar espécies arbóreas com tronco retilíneas e bastante encorpadas no dossel superior, raridade de espécies arbustivas e herbáceas; folhas em geral pequenas e algumas coriáceas; solo argiloso com boa quantidade de húmus. Podem-se observar também, alguns arbustos, lianas, orquídeas de solo e epífitas. Em decorrência da limitação da luz solar, sobretudo ao grande adensamento das espécies arbóreas junto ao solo, não verificam ervas e demais subarbustos. O caráter xerófilo pouco acentuado, uma vez que observa queda de apenas parte de suas folhas, durante o estio. Suas raízes, em geral, são do tipo radial, obtendo água a media profundidade.

As principais espécies florísticas, deste biótopo são: ***Tocayena*** sp. (jenipapo-bravo); ***Zizyphusjoazeiro*** (juazeiro); ***Cereus*** sp. (mandacaru), ***Mouraria*** sp. (manipuça), ***Agonandrabrasiliensis*** (pau-marfim), ***Cassiaramiflora*** (pau-ferro), ***Ximeniaamericana*** (ameixa),

Curatelaamericana (lixeira), ***Cecropia*** sp. (imbaúba), ***Ourateafieldingiana*** (batiputa); ***Anarcardiumocidentale*** (caju), ***Eugenia*** sp. (ubaitinga), ***Copaiferalangsdrofii*** (pau-d'oleo), ***Melocactus*** sp. (coroa-de-frade), ***Byrsonima*** sp. (murici), ***Tabebuia*** sp. (pau-d'arco), ***Combretum*** sp. (mofumbo), ***Burseraleptophloeos*** (imburana), etc. Podendo algumas destas espécies atingir os 12,0 m de altura ou mais.

A reciclagem do húmus do solo desse ambiente é feita em especial por microrganismos e certos insetos (himenópteros, isópteros), os quais utilizam a própria folhagem da vegetação, que aliada ao razoável suprimento hídrico propicia a ocorrência de uma maior diversidade biológica, alicerçada em todos os níveis tróficos.



Foto 48: Área descampada, próxima da Av Washington Soares, com algumas espécies arbóreas dispersas.

As aves aliadas aos répteis constituem os principais membros da fauna tetrápoda desse ambiente, os quais alimentam-se principalmente de frutos e insetos. Destacando-se as seguintes aves: ***Aramidescajanea*** (sericoia), ***Columbinapassarina*** (rolinha-da-praia), ***Columbinatalpacoti*** (rolinha), ***Forpusxanthopterygius*** (papacu), ***Crotophaga ani*** (anum-preto), ***Piayacayana*** (alma-de-gato), ***Glaucidiumbrasilianum*** (caburezinho), ***Caprimulgusparvulus*** (bacurau), ***Nystalusmaculatus*** (bico-de-latão), ***Thamnophilusdoliatus*** (chorozinha), ***Pitangussulphuratus*** (bem ti vi), ***Phaeprognetapera*** (andorinha), ***Mimusgilvus*** (sabiá da praia), ***Thraupissayaca*** (sanhaço), ***Paroariadominicana*** (campina), etc.

Estação UNIFOR / Fórum

A Estação da UNIFOR / Forum (ponto E 13 forum) situa-se no ambiente do Tabuleiro Pré-litorâneo já descaracterizado com pouca edificação. As principais espécies floristicas são ***Terminalia catappa*** (castanhola), ***Acacia*** sp. (acácia), ***Cocosnucifera*** (coqueiros), ***Manguifera indica*** (mangueira), ***Hibiscustiliaceus*** (algodão-do-pará), ***Copernicia prunifera*** (carnaúba), ***Anacardium occidentale*** (cajueiro), etc.



Figura 87: Vista geral da Estação Unifor/Forum.

As aves juntamente com os répteis constituem os principais membros da fauna desse ambiente, os quais alimentam-se principalmente de: frutos e insetos. Destacando-se as seguintes aves: ***Mivalgo chimachima*** (gavião), ***Aramidescajanea*** (sericoia), ***Columbinapassarina*** (rolinha-da-praia), ***Columbinatalpacoti*** (rolinha), ***Forpusxanthopterygius*** (papacu),

Glaucidiumbrasilianum (caburezinho), ***Caprimulgusparvulus*** (bacurau), ***Trogoncurucui*** (dorminhoco), ***Nystalusmaculatus*** (bico-de-latão), ***Tarabamajor*** (choró), ***Thamnophilusdoliatus*** (chorozinha), ***Pitangussulphuratus*** (bem ti vi), ***Todirostrumcinereum*** (sibitinho), ***Phaeprognetapera*** (andorinha), ***Thraupissayaca*** (sanhaço), etc.



Foto 49: Vegetação da Avenida Washington Soares.

A mastofauna mais representativa desse ambiente são ***Cavia spixii*** (preá), ***Calliithrixjacchus*** (soim), ***Cerdocyon thous*** (raposa), ***Didelphis*** albiventris. (casaco), ***Procyon cancrivorus*** (guaxinim), dentre outros, freqüentemente verifica-se acidentes fatais com veículos nestas espécies.

As aves mais comuns são ***Columbinatalpacoti*** (rolinha), ***Forpusxanthopterygius*** (papacu), ***Tarabamajor*** (choró), ***Thamnophilusdoliatus*** (chorozinha), ***Pitangussulphuratus*** (bem ti vi), ***Todirostrumcinereum*** (sibitinho), ***Phaeprognetapera*** (andorinha) e ***Thraupissayaca*** (sanhaço).

5.6 – Meio Sócio-Econômico

O Município de Fortaleza

O município de Fortaleza está situado na zona litorânea, é a capital do Estado do Ceará, localizado da Região Nordeste do Brasil e fundada no ano de 1725. Com área de

aproximadamente 314 km^2, tendo 3 45'47" de latitude sul e 38 32'35" de longitude oeste, a cidade possui uma altitude média de 26.36m.

Incluindo Fortaleza, sua microrregião contempla os municípios de Aquiraz, Caucaia, Eusébio, Guaiúba, Itaitinga, Maracanaú, Maranguape e Pacatuba, os quais também fazem parte da Região Metropolitana de Fortaleza (mesorregião) juntamente com mais 4 municípios: Chorozinho, Horizonte, Pacajús e São Gonçalo do Amarante (Mapa da Região Metropolitana de Fortaleza).

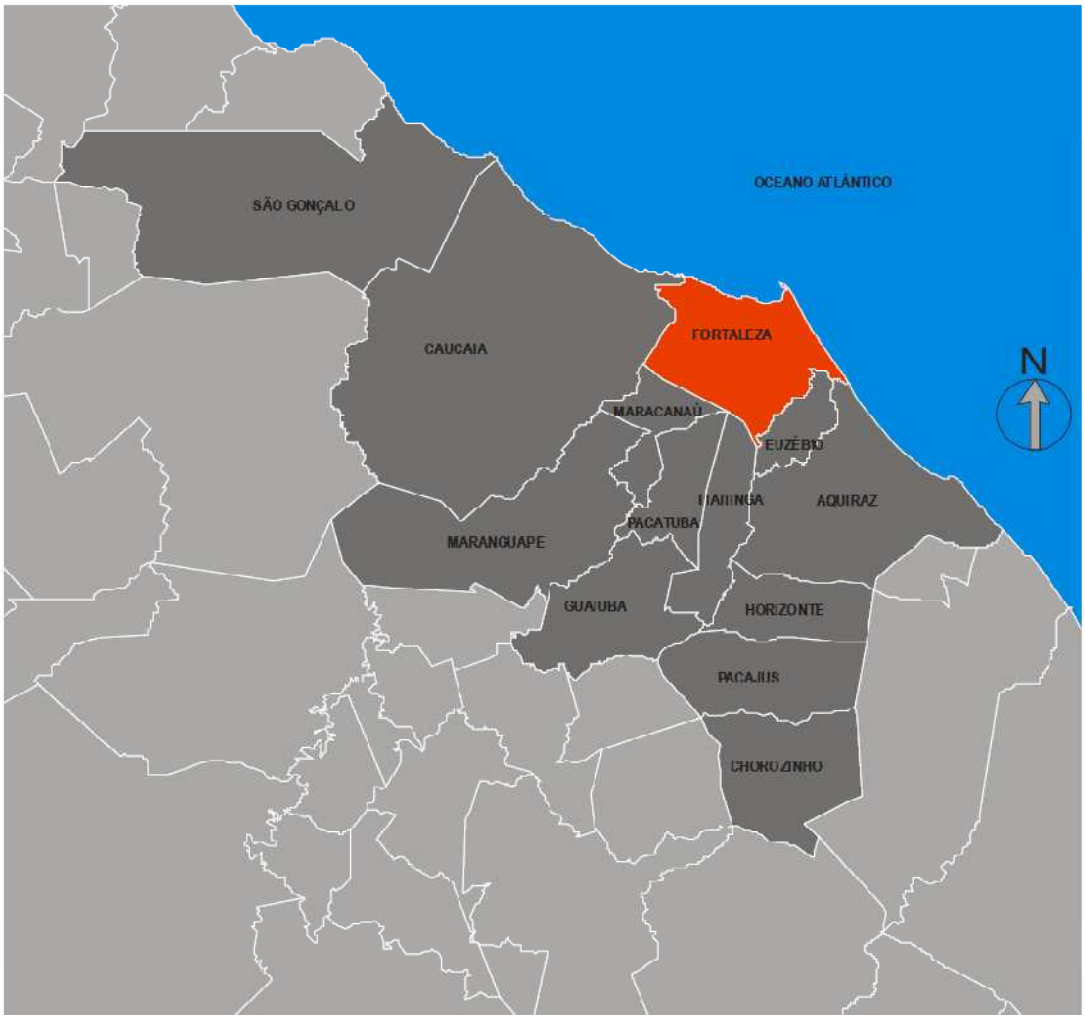


Figura 88: Mapa da Região Metropolitana de Fortaleza.
Fonte: Observatório das metrópoles

Fortaleza tem seus limites, ao norte, o Oceano Atlântico; ao sul, os municípios de Pacatuba, Eusébio, Maracanaú e Itaitinga; o município de Eusébio e o Oceano Atlântico, ao leste; e, por último, a oeste, Caucaia que permite aferir sua extensão.

Fortaleza é considerada a quinta maior cidade do país com população estimada pelo IBGE[1] (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2.141.402 habitantes, de acordo com os dados censitários de 2000, porém estima-se que a Capital cearense, já com a estimativa populacional de 2010, considerando um total de 2.452.185 habitantes, será a quarta Capital do país, em termos populacionais. Destes contingente populacional, 53,2% são do sexo feminino e 47% do sexo masculino, 40,4% encontram-se na faixa etária de 0 a 19 anos, conforme dados do IBGE, constatando um percentual de jovens na população de Fortaleza.

O clima da cidade é caracterizado como tropical quente e úmido, ocorrendo chuvas de verão e outono. A umidade relativa do ar, devendo-se à influência marítima e à alta taxa de evaporação, possui índice alto: com mínima de 73% e máxima de 82%. No primeiro semestre concentra-se a estação chuvosa que tem uma média anual de 1.338 mm, é importante salientar, igualmente, que o ponto de precipitação máxima é o mês de abril. Sobre os ventos, são predominantes os alísios, aparecendo durante quase todo o ano com velocidade média de 4,2 m/s. Os índices de energia solar, também, são altos, assim como as temperaturas de Fortaleza, que se apresenta com uma média anual de 26,6 ºC, tendo como média das máximas 29,9 ºC e média das mínimas 23,5 ºC.

Em termos administrativos, o município de Fortaleza está dividido em seis Secretarias Executivas Regionais (SERs), que funcionam como instâncias executoras das políticas públicas municipais (Mapa 2 - divisões das Secretarias Executivas Regionais de Fortaleza). Para tanto, cada SER dispõe de um Distrito de Saúde, de Educação, de Meio Ambiente, de Finanças, de Assistência Social e de Infra-Estrutura.

Os 114 bairros oficiais da cidade de Fortaleza foram agrupados, gerando uma organização espacial divida em quadrantes, de acordo com as SERs, ficando assim divididos; no sudeste localiza-se a Regional VI, onde fica localizado o bairro Edson Queiroz, um dos bairros diretamente atingidos pelo Projeto; no noroeste estão dispostas as Regionais I, III e IV; no sudoeste, encontra-se a Regional V; e, finalmente, no quadrante nordeste situa-se a Regional II, formada por 20 bairros, nos quais quatro são área de influencia direta (AID) do percurso do Metrô Linha Leste. Esses bairros são: Centro, Aldeota, Cocó e Cidade 2000.

[1]Doravante utilizaremos a sigla IBGE.

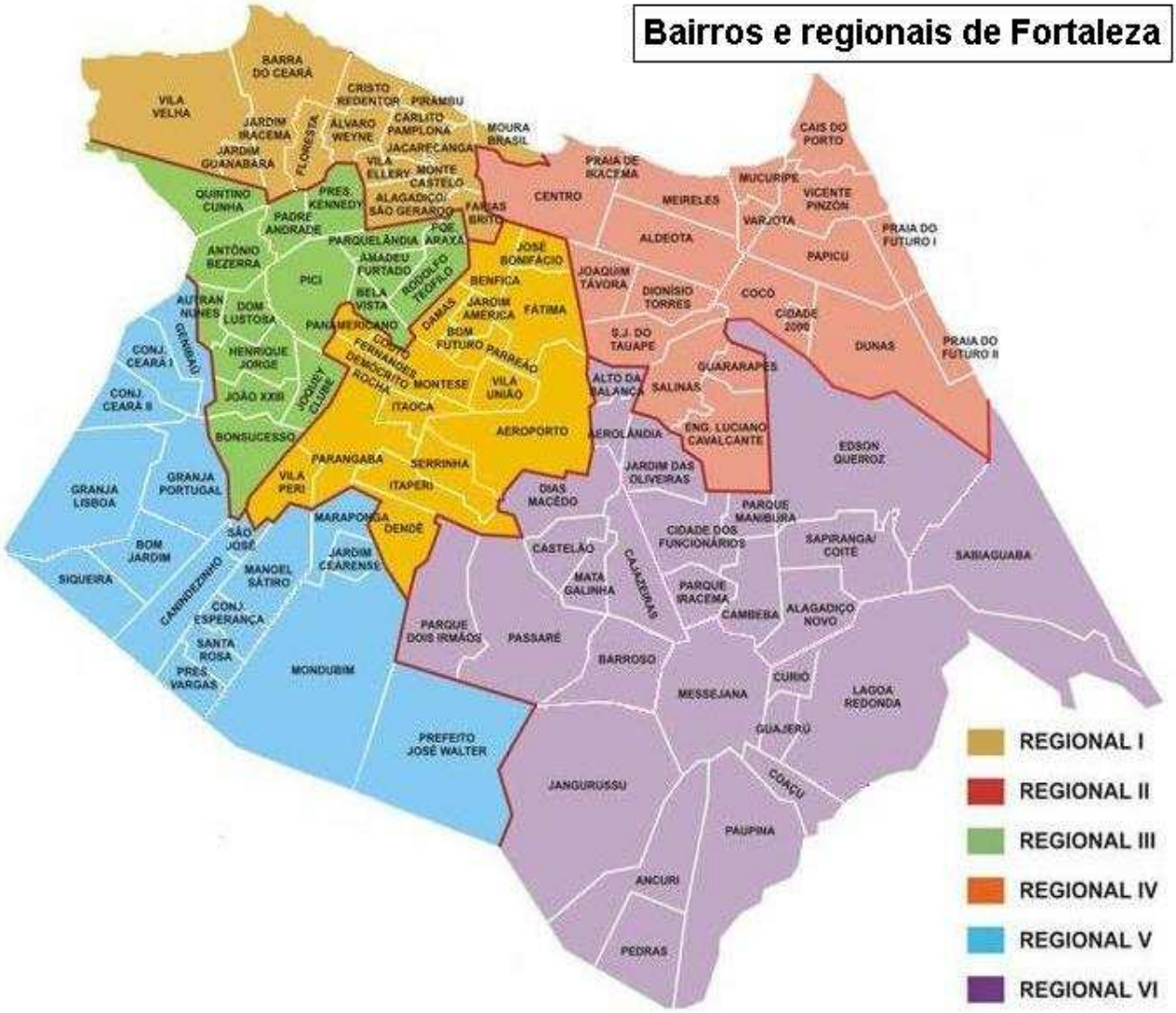


Figura 89: Bairros e regionais de Fortaleza
Fonte: Prefeitura Municipal de Fortaleza, In: www.fortaleza.ce.gov.br

5.6.1 – Área de Influência

O Metrô Linha Leste é um projeto que visa atingir diretamente toda a cidade de Fortaleza, uma vez considerando, que seu impacto mudará significativamente o transporte dos fortalezenses. Nessa mesma linha de raciocínio o trajeto dos trilhos e as Estações especificas são percursos diretamente atingidos pelo empreendimento. Assim sendo, podemos destacar como Área de Influência Direta – AID, os bairros Centro, Aldeota, Cocó e Cidade 2000, todos localizados na SER

II e o bairro Edson Queiroz, localizado na SER VI comoAID, pois esses bairros são o percurso do Metrô Linha Leste.Mas, como já foi dito, não se deve desconsiderar Fortaleza, também, como AID.
O Bairro Centro, Centro, segundo definição da Fundação de Desenvolvimento Habitacional— Habitafor — e do Plano Diretor Municipal. Os bairros adjacentes ao Centro são: ao norte, Arraial Moura Brasil e Praia de Iracema; a leste, Aldeota e Meireles; a oeste, Jacarecanga e, ao sul, Joaquim Távora, José Bonifácio, Benfica e Farias Brito
O Bairro da Aldeota,Localizado na zona norte da cidade, tendo como limites a leste a rua Frei Mansueto e Avenida Desembargador Colombo Sousa, a oeste a rua João Cordeiro, a norte a rua Pereira Filgueiras e Avenida Dom Luís e ao sul as ruas Beni de Carvalho e Padre Valdevino.
O Bairro Cocó tem limites ao norte com os bairros Varjota e Papicu, ao sul com o Edson Queiroz, São João do Tauape e Salinas/Conjunto Alvora e a leste com os bairros Cidade 2000 e Dunas/Manuel Dias Branco e finalmente a oeste com o bairro Aldeota e Dionísio Torres.
Já o Bairro Cidade 2000 estabelece como limites ao norte, Rua Nogueira Paes; ao sul, Avenida das Adenanteiras; a leste, Avenida das Castanholeiras; e, a oeste, Avenida dos Flamboyantes.
O Bairro Edson Queiroz situa-se na zona leste de Fortaleza e fica em uma área também conhecida por Seis Bocas ou Água Fria. Sua principal via de acesso é a Avenida Washington Soares.
A área de Influência Indireta – AII será a área formada pelos limites do município de Fortaleza, devido ao caráter ampliado do projeto, atuando como instrumento de operacionalização dos usuários com o espaço, considerando que o Projeto intenciona promover a integração da Cidade por meio de um meio de transporte que atenda as atuais demanda de crescimento urbano e econômico dos moradores de Fortaleza.

5.6.2 – A Origem dos Bairros analisados

Aldeota

A cidade de Fortalezaocupou seu espaço urbano numa configuração assentada sobre a base de uma forte segmentação social. As pessoas que compunham os círculos sociais mais elevados, ligados às atividades comerciais da cidade, começavam a se agregar isoladamente na procura de

estabelecer uma hierarquia social através da segregação espacial, por via da nova forma de localização. Inicialmente estabelecem-se em chácaras nas saídas da cidade, dando origem aos bairros do Alagadiço, Benfica, e, posteriormente da Jacarecanga.

Finalmente, a classe dominante se deslocou para a zona leste da cidade, iniciando o processo com a ocupação do bairro da Aldeota, nas décadas iniciais do século passado.O bairro, por seu clima ameno e privilegiado, tornou-se desde então o local preferido para a população mais abastada que começava a abandonar o centro da cidade, procurando áreas mais tranqüilas para habitar, longe dos transtornos causados pelo comércio emergente. Dessa forma, transferiu-se para a área uma elite econômica, que conferiu elevado status e prestígio à zona leste da cidade.

A Aldeota revelava-se a melhor opção de moradia, em termos de clima e solo, mas sua ocupação se deu lentamente até a década de 30, sobretudo por não se tratar de caminho ou saída da cidade. O bairro só se desenvolveu de modo efetivo pouco tempo depois, coincidindo com o crescimento mais acelerado da cidade. Sua ocupação se verificou principalmente ao longo da linha de bondes, na atual Av. Santos Dumont, principal eixo de penetração e vetor de expansão do bairro.

Portanto, tal como em outras metrópoles, a burguesia cearense, que antes ocupava o centro tradicional, começou a instalar-se no local que melhor combinava as qualidades do sítio natural com a proximidade do centro. A preferência por áreas mais aprazíveis, já constatada em outras cidades brasileiras, também se confirmou em Fortaleza. E já nas primeiras décadas do século passado, o bairro, no entender da população, ganhou aparência de lugar aristocrático, com a construção das primeiras mansões. Sobre o crescimento do bairro, comenta o escritor Jáder de Carvalho, em seu romance “Aldeota”:

> “Nestes últimos anos, prefeitos rasgaram ruas na direção do mar e do sertão. A Aldeota cresceu em todos os sentidos, assinalada agora por bangalôs de alto custo, palacetes de linhas moderníssimas e custosos palácios, que pela riqueza e luxo, até recordam as Mil e Uma Noites. Olhos estranhos detiveram-se no bairro magnificente, logo colocado entre os mais aristocráticos do Brasil.” (CARVALHO, 1963)

Centro

Podemos imaginar o sítio físico original da cidade de Fortaleza como uma uma região delimitada por um cordão de dunas enfileiradas paralelamente, próximas à orla, possuindo um território claramente delimitado pelos riachos Pajeú e Jacarecanga que chegam perpendicularmente ao mar. Ao sul, posteriormente às dunas, encontrava-se a Lagoa do Garrote, conectada ao Riacho Pajeú, a qual hoje se encontra na forma de um pequeno lago no centro da Cidade da Criança.

Por decisão da Coroa Portuguesa, mantiveram-se no Ceará duas vilas distintas, cada qual com seu espaço e poder: Fortaleza e Aquiraz. Essa como sede da Ouvidoria e aquela como sede da Capitania do Ceará. Mas apesar de ter sido elevada à condição de vila em 1726, Fortaleza permaneceu inexpressiva economicamente, pouco se beneficiando da pecuária que povoava o sertão.

A cidade se estabeleceu fisicamente em seu acesso original próxima ao Forte, às margens do Riacho. Ali se ergueu uma paliçada e seguiu-se ocupando a faixa linear lindeira ao Riacho Pajeú, desenvolvendo-se com orientação ao sul. O primeiro governador do Ceará chegou a descrevê-la como "... um montão de areia profunda, apresentando dos lados pequenas casas térreas...".

Em sua fase planejada prosseguiu com uma malha viária xadrez sobre a região que fica entre os dois riachos - Pajeú e Jacarecanga. Com o advento das melhorias do transporte coletivo, entre outros indutores, conferimos uma dilatação gradual que levou a cidade a ocupar hoje uma superfície territorial de proporções desmedidas: seis vezes maior que o necessário para acomodar bem seus mais de dois milhões e meio de habitantes.

A primeira idéia de forma urbana da cidade de Fortaleza se observa representada em um desenho denominado "*Primeira Planta da Villa Nova da Fortaleza de Nossa Senhora da Assumpssão da Capitania do Ciará Grande*", de autoria atribuída ao Capitão-Mor Manuel Francês. Datada do ano de 1726, não há escala nem um arruamento definido, uma vez que se trata de um desenho apresentado pelo autor à Coroa, cinco anos depois de sua partida, no intuito de ser ressarcido das benfeitorias realizadas.

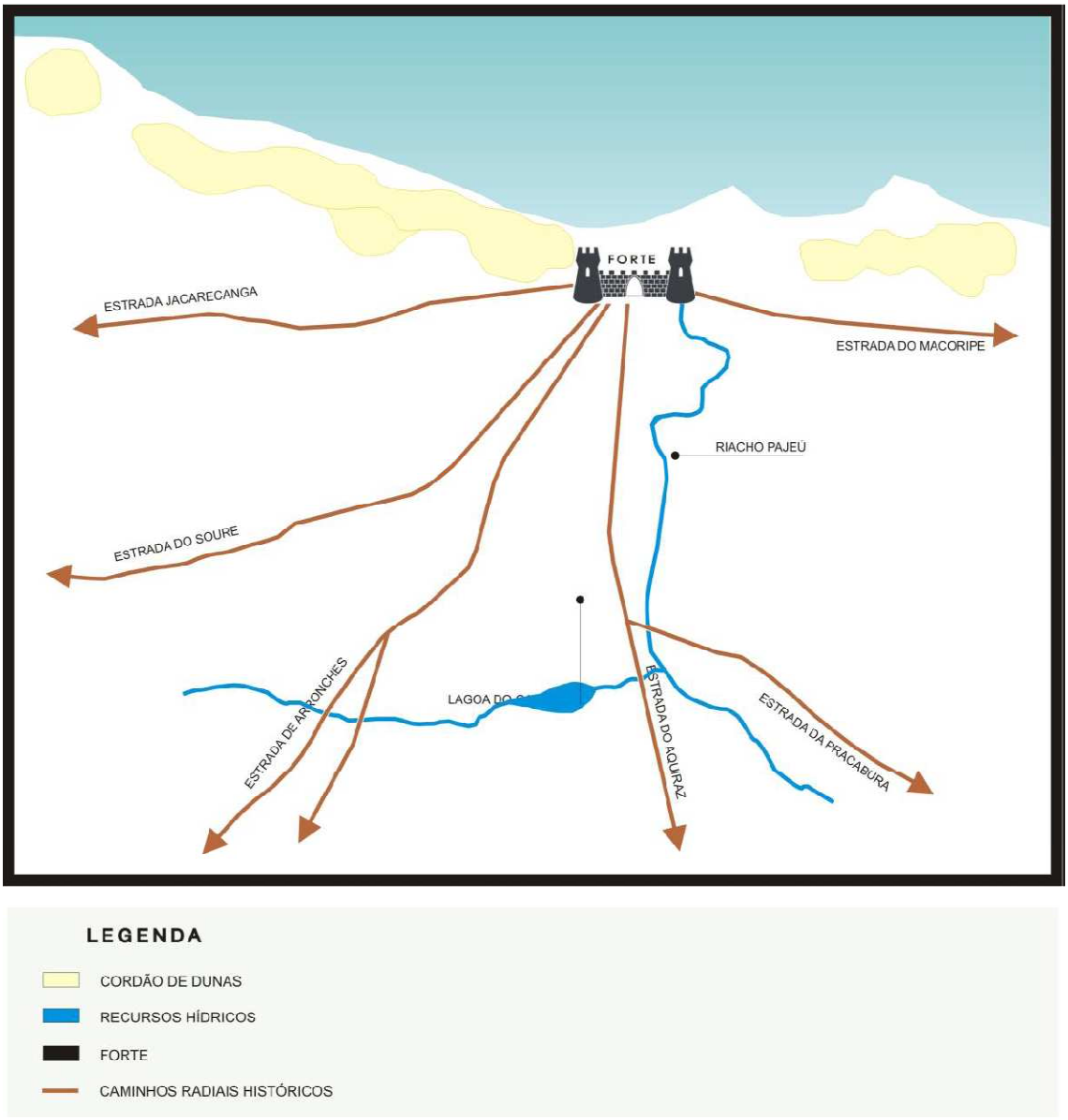


Figura 90: Zona Central – Sítio Físico Original
Fonte: ROSA. Dissertação de mestrado, MAHIS. 2009. Fortaleza, CE.

Datado de 1810, ainda que muito preocupado com o mar, o mapa do Capitão Giraldes76 permite conferir algumas edificações na cidade; dentre elas a Matriz77, o Pallácio78 e a Igreja do Rosário. Até a primeira metade do século XIX, não havia muitas benfeitorias em relação a obras e serviços públicos. De acordo com registros de viagens de visitantes e missionários, até o ano de 1810 Fortaleza não contava com um porto, com transportes, ruas calçadas, ou saneamento básico. Além disso, possuía apenas quatro ruas centrais e um comércio pouco expressivo.

Uma idéia melhor de arruamento, mas também sem precisão, se obtém na planta de Silva Paulet, datada de 1818. 79 Nela não verificamos um arruamento definindo uma malha urbana, somente uma "mancha" que avança para além da Lagoa do Garrote. Arbitra-se que Paulet tenha orientado seu Plano partindo de um trecho da Rua Boa Vista (atual Rua Floriano Peixoto), a pedido da Câmara. Desse modo Paulet implantou o traçado xadrez na cidade, que a partir daí tornou-se constante, alinhando os primeiros sobrados de forma reta, o que curiosamente deu origem à atual Praça do Ferreira.

A partir do final da primeira metade do século XIX registra-se uma preocupação crescente com o "embelezamento e aformoseamento" da cidade, o que partia inclusive das próprias autoridades. Assuntos do tipo: número de bairros, largura das ruas, tamanho da quadras, e até a cor das casas (inclusive em seu interior) e suas árvores, eram assuntos pautados nas reuniões da Câmara Municipal. Para o que, aos desobedientes, havia multas e prisões previstas em leis.

A contribuição de Adolfo Hebster é apresentada em três documentos de fundamental importância para compreendermos a evolução urbana da cidade de Fortaleza durante a segunda metade do século XIX, datam de 1859, 1875 e 1888.

O primeiro deles, intitulado *Planta Exacta da Capital do Ceará*, 82 nos dá uma noção da cidade, ainda bem pequena, e apresenta alguns vetores de crescimento nos sentidos oeste e sul. O Centro aparece delimitado pelas atuais Ruas Conde d'Eu e Sena Madureira, Pedro Pereira, Senador Pompeu e o que corresponde hoje ao Passeio Público. De lá saíam estradas convergentes em direção a *Soure* (Caucaia), Arronches (Parangaba), Messejana, Aquiraz e *Macoripe* (Mucuripe); radiais originárias dos caminhos históricos sobrepondo-se ao plano em xadrez. Percebia-se já a existência de edificações oficiais, como a Alfândega, os Quartéis, a Casa da Câmara, os Hospitais e a Assembléia (à época). Podiam-se notar também algumas praças como a antiga Feira Nova (hoje Praça do Ferreira), a Praça do Paiol (hoje Passeio Público) e a Praça Carolina (hoje parcialmente ocupada pelos edifícios dos Correios, do Banco do Brasil e do Palácio do Comércio).

O segundo documento, chamado Planta da Cidade de Fortaleza e Subúrbios, define um plano de expansão. 83 Nele são destacados os *Boulevards* periféricos que hoje correspondem às Avenidas do Imperador, Duque de Caxias e Dom Manoel. Há também a previsão de zonas de proteção aos

principais recursos hídricos. Assim, a Avenida Duque de Caxias interligava a margem leste protegida do Riacho Pajeú a outra margem de proteção do Riacho Jacarecanga. Outras indicações de áreas verdes aparecem em torno da Lagoa do Garrote, praças e zonas verdes de transição na Prainha e no Benfica.

O terceiro documento, datado de 1888, trata na verdade de uma atualização do anterior, incluindo, agora, expansões e urbanizações nas estradas radiais por onde escoaram as residências do Centro.

Para além dessas mudanças, há em Fortaleza, desde 1875, ligações por transportes de pontos situados entre si. As primeiras providências para a instalação das linhas de bonde puxadas a burros são tomadas e acabariam por ligar o Centro à Praia, à Alfândega, ao Matadouro e à estação ferroviária. Um novo meio de expansão urbana à época, transforma-se em bonde elétrico por volta do ano de 1913. Podemos conferir também, devido aos bons resultados nas exportações, novidades como as primeiras estruturas portuárias, a estrada de ferro, e bons exemplares da arquitetura.

Somavam-se outras melhorias como iluminação pública (a azeite de peixe em 1848 e a gás carbônico em 1866), água canalizada (1867), telégrafos (1881) e pavimentação em pedra tosca (1857). A vida cultural da cidade teve seus acréscimos com a chegada das associações culturais e das instituições de ensino laicas ou religiosas, como a Academia Francesa (1872), a Padaria Espiritual (1892), o Ateneu (1863), o Seminário Episcopal e o Colégio da Imaculada Conceição (ambos em 1864).

Assim, o desenvolvimento urbano de Fortaleza, relacionada à sua transformação em cidade moderna, foi a especialização crescente do Centro. Onde antes prevalecia o uso residencial, passou a reunir uma grande quantidade de equipamentos de comércio e serviços. O Centro de Fortaleza se transforma no lugar do poder, das instituições representativas do município e do estado. Constitui também o lugar do encontro dos moradores de maior poder aquisitivo. O fortalecimento das funções de comércio e serviço promove a desocupação das residências, que passaram a serem ocupadas por lojas, lanchonetes, cinemas, repartições públicas, etc. É o motivo para ocupação com residências de outras áreas periféricas ao Centro, como o Jacarecanga e o Benfica, que por vários anos foram morada da “elite” fortalezense. Pequenas chácaras, palacetes,

importantes instituições de ensino, tudo margeado por belas praças e bulevares. Nesse tempo o trecho ainda não canalizado do riacho Pajeú compunha os quintais das propriedades, sendo o espaço de lazer e contemplação, privativo de alguns poucos, que tiveram o privilégio de construir nas suas margens. Este crescimento da Cidade, como coloca Silva (1992), "para a zona oeste, ao longo da atual rua Guilherme Rocha, que depois da praça do Liceu recebe o nome de Francisco Sá, não privilegiou a orla marítima, ao contrário, ocorreu na faixa mais interna que recebe popularmente na cidade o nome de 'sertão'". O autor justifica tal escolha pela dificuldade de implantação das moradias nas dunas próximas à orla marítima. As transformações na malha urbana de Fortaleza não param, pois em paralelo a toda essa expansão, tem-se um fortalecimento ainda maior de sua influência na estrutura regional do estado, principalmente como centro coletor, beneficiador e distribuidor de algodão e outros produtos. E nesse contexto o trem, e tudo o que ele incorpora de infra-estrutura de apoio, também interfere na dinâmica e na organização sócio-espacial da cidade. No caso de Fortaleza o trem não estava a serviço do transporte intraurbano, mas passou a interferir na malha viária e no uso e ocupação do solo a partir do momento que, por demandas regionais, tiveram que ser instalados nas proximidades da linha férrea, vários galpões, pátios de manobras e oficinas para manutenção dos vagões e dos trilhos, a maioria nas proximidades da Avenida Francisco Sá, no bairro do Jacarecanga.

Sobre a compartimentação da cidade, é válida a análise feita por Dantas (2002), o qual afirma que Fortaleza se divide em quatro partes: a parte leste, caracterizada como zona residencial das classes mais abastadas, onde crescem atividades comerciais e administrativas; a parte oeste é aquela onde se encontra a população de baixa renda, proletária, que se organiza ao longo da linha férrea e serve de mão-de-obra das indústrias ali instaladas; a porção sul, onde se tem início a construção dos primeiros conjuntos habitacionais; e a parte norte, das faixas de praia, que continua sendo ocupada, principalmente pela população de pescadores remanescente das praias de Iracema e Meireles.

Uma mudança resultante de um processo de abandono não tão recente quanto se imagina, iniciado na segunda metade do Século XIX e primeiras décadas do Século XX. As famílias mais abastadas começaram a sair do centro, buscando áreas mais tranquilas para morar, longe dos transtornos de um comércio emergente. No começo, foram para chácaras nas saídas da cidade,

originando bairros como Alagadiço, Benfica, e Jacarecanga. Depois, no século passado, a migração se estendeu para a Aldeota.

Já na década de 1970, com o surgimento dos shoppings, saíram os estabelecimentos comerciais de grande porte. Escritórios, empresas de serviços, condomínios e núcleos comerciais mais sofisticados deixaram o Centro, indo, principalmente, para bairros como a Aldeota e o Meireles. Nas décadas finais do Século XX, os equipamentos públicos saíram do local.

Desde a segunda metade do Século XIX, quando a maioria das metrópoles brasileiras começou a apresentar altas taxas de crescimento, as classes de renda mais alta passaram a exibir um processo de segregação, criando espaços próprios de convivência. Em Fortaleza não foi diferente. Desde o início de sua expansão, a cidade também apresentou essa característica. No começo, as famílias mais abastadas deixaram o Centro para estabelecer-se em chácaras nas saídas da cidade, num processo que acabou originando os bairros do Alagadiço, Benfica, e, posteriormente, o Jacarecanga.

Nesses locais, eram erguidas mansões que, até hoje, podem ser encontrados vestígios delas, principalmente no Jacarecanga e Benfica. Depois, no começo do Século XX, a classe dominante apostou no deslocamento para a zona leste de Fortaleza, começando o processo de ocupação da Aldeota. O bairro tinha clima ameno, ficava distante dos caminhos e entradas da cidade e, por isso, teve grande aceitação da população que buscava áreas tranquilas para habitar. O Centro estava efervescente. A ocupação efetiva da Aldeota só ocorreu na década de 30, com a construção das primeiras mansões.

Centro vazio

1930 – Década em que as famílias de alto poder aquisitivo começam a sair do Centro para a Aldeota.

1974 – Surge o primeiro shopping center de Fortaleza, na Aldeota. Em 1970, os comércios começam a migrar para os bairros da zona leste.

1977 – A sede da Assembleia Legislativa do Ceará troca de sede. Sai do Centro para a Avenida Desembargador Moreira, no Dionísio Torres.

1990 – Década marcada pelo fechamento dos cines Diogo Fortaleza. Ficou apenas o São Luiz.

1991 – O Tribunal de Justiça do Estado vai para o Cambeba.

1991 – O então prefeito Juraci Magalhães desloca-se do Palácio do Bispo para nova sede do poder municipal, no Itaperi.

1997 – O Fórum Clóvis Beviláqua é transferido da Praça da Sé para o bairro Edson Queiroz.

1996 – Na gestão de Antônio Cambraia, a sede da Prefeitura volta para o Paço. 2001 – O prefeito Juraci Magalhães muda-se para a Vila União.

Fonte: Diário do Nordeste

Cidade 2000

Cidade 2000, ou só 2000 (dois mil) Foi projetado pelo arquiteto Rogério Fróes. O bairro foi construído na década de 1970, a fim de abrigar trabalhadores que se deslocavam diariamente para trabalhar no Centro da Cidade e no bairro da Aldeota. O nome Cidade 2000 faz referência ao ano 2000, pois, em 1970, todos usavam o termo 2000 como sinônimo de futuro, prosperidade e avanço. A criação "oficial" do bairro deu-se com a publicação do Decreto Legislativo nº 382, de 1 de julho de 2009, no Diário Oficial do Município de 2 de setembro de 2009. O decreto estabelece como limites da Cidade 2000 "ao norte, Rua Nogueira Paes; ao sul, Avenida das Adenanteiras; a leste, Avenida das Castanholeiras; e, a oeste, Avenida dos Flamboyantes".

Cocó

Do outro lado da cidade, a porção leste segue com grandes áreas vazias pertencentes a famílias tradicionais locais, tendo sua expansão em um momento posterior, com sua ocupação seguindo-se efetivamente na segunda metade do século XX, que de certa forma resguardou os ambientes naturais em bairros como Dunas, Cocó, Edson Queiroz, Água Fria, Sabiaguaba, entre outros. O Bairro Cocó surge neste contexto de esvaziamento dos centros comerciais e ocupação da porção leste da Cidade. Os primeiros moradores que se instalaram no bairro em residências verticais para apreciação da grande área verde do entorno e especulação imobiliária de áreas exclusivamente, a priori, para residências.

Edson Queiroz

O Bairro Edson Queiroz surgiu no rastro da expansão da zona leste de Fortaleza. O neme do bairro foi dado em homenagem a um grande empresário, também chamado Edson Queiroz. Fundador da maior Universidade particular da Capital e do Grupo Edson Queiroz, maior aglomerado empresarial do Nordeste.

A história desse bairro inicia com a ocupação da Fazenda "Água Fria". Segundo informam essa fazenda teria sido comprada pelo empresário por "50 contos de réis". Da antiga Fazenda "Água Fria" resta apenas uma lagoa que popularmente é conhecida de "Lagoa Seca".

5.6.3 – Aspectos Demográficos

Concentrando 29% da população total do Estado do Ceará, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE/ Censo 2010, Fortaleza detinha 2.452.185 habitantes, constituindo-se como uma das mais populosas cidades do Brasil, ocupando no *ranking* nacional, sobre este quesito, o quinto lugar (vide Tabela 31).

Essa população está distribuída em 114 bairros oficialmente delimitados, os quais perfazem um total de 313,14 km^2. Possuindo uma taxa de crescimento (taxa de fecundidade) de aproximadamente 2,2%.

CAPITAL	TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL (%)	
	2010	
São Paulo	11.244	0,89
Rio de Janeiro	6.323	0,76
Salvador	2.676	1,85
Brasília	2.562	2,81
Fortaleza	2.447	2,15

CAPITAL	TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL (%)	
	2010	
Belo Horizonte	2.375	1,16
Manaus	1.802	3,74
Curitiba	1.746	2,13
Recife	1.536	1,03
Porto Alegre	1.409	0,83

Tabela 6: As dez capitais brasileiras mais populosas
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2010.

No que se refere aos Bairros Centro, Aldeota, Cocó e Cidade 2000, todos pertencentes a Regional II, dados do IBGE constatam que suas populações em 2000 eram de 24.775, 38.636, 13.952, e 20.291 habitantes respectivamente, a soma de seus habitantes corresponde a 3,9% da população de Fortaleza, e 25% da população residente da Regional II, SER na qual estão localizados.

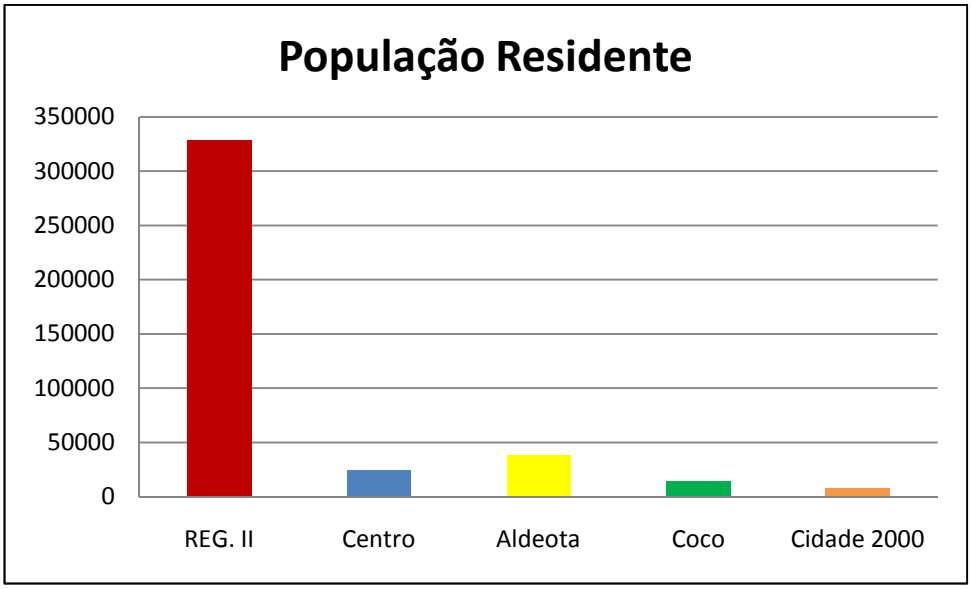


Figura 91: Gráfico referente a População residente.
Fonte: IBGE, censo Demográfico, 2000 e Prefeitura Municipal de Fortaleza.

Quanto à área (ha) ocupada pelos bairros pertencentes a Regional II, temos o Centro com maior área com 545,60 (HA), depois o Bairro Aldeota com 393,70 (HA), seguido do Cocó 336,90 e o

Bairro Cidade 2000 com 53,10 (HA). Suas Densidades Demográficas, de acordo com a sequência decrescente de área ocupada é; 45,41, 98,14, 41,41 e 148,49 HAB/HA. Constam, segundo o IBGE, como domicílios particulares permanentes ao Bairro Centro 7020, na Aldeota 10.356, Cocó 3.634, Cidade 2000 2079 e no Edson Queiroz 4.692 domicílios particulares permanentes.

Com relação ao sexo da população residente no município de Fortaleza, constata-se, segundo dados censitários do IBGE, que a maioria é do sexo feminino e vê-se a existência de uma diferença de 6% entre os percentuais masculino e feminino, os quais perfazem, respectivamente, 47% e 53% da população fortalezense. Essa diferença significa a existência de quase 137.000 mulheres a mais em relação a quantidade de homens residentes no município.

Nos bairros Aldeota, Centro e Cidade 2000, de acordo com os gráficos abaixo 57% da população é do sexo feminino e 43% do masculino, remetendo uma diferença de 14% a mais no percentual de mulheres em relação ao de homens.

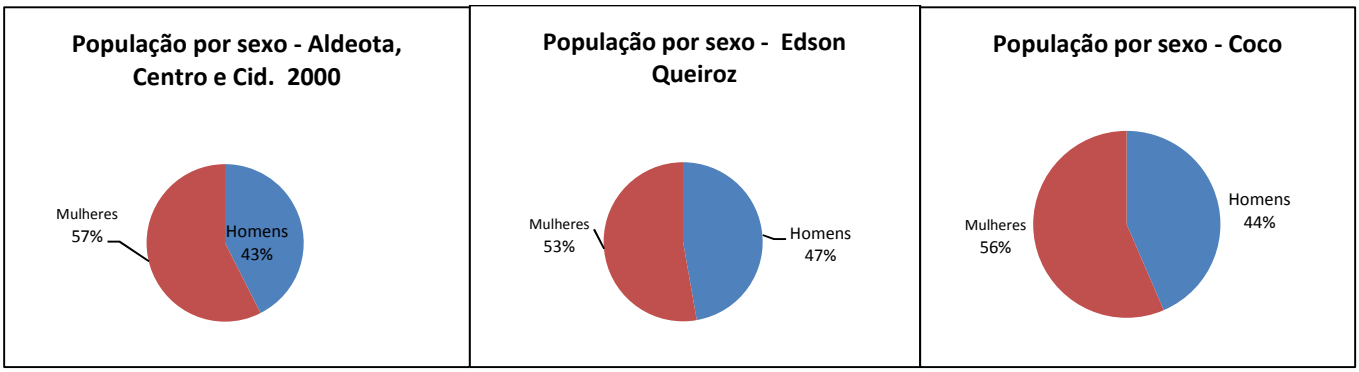


Figura 92: Gráficos referente a População por sexo residente em nos bairros Aldeota, Centro, Cidade 200, Edson Queiroz e Cocó.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2010.

No Bairro Coco o percentual de diferença entre homens e mulheres permanece equivalente aos dos bairros Aldeota, Centro e Cidade 2000, com uma diferença de 12%. Já no bairro Edson Queiroz esse percentual cai para 6%. O número de homens e mulheres é equivalente, sendo 9.590 homens e 10.701 mulheres.

Observando a tabela abaixo, a cerca da correspondência de idade populacional entre a Capital Fortaleza e os bairros diretamente atingidos pelo empreendimento, se pode afirmar tanto de Fortaleza como dos referidos bairros, que existe uma grande parcela populacional que se encontra na fase da infância e início da adolescência – esta, legalmente compreendida entre 12 e 18 anos de idade, mais especificamente entre 5 a 14 anos de idade.

Faixa Etária	Fortaleza	Aldeota	Centro	Cid. 2000	Cocó	Edson Queiroz
0 - 4	204402	1.910	1.338	426	850	1.953
5 – 9	206078	2.162	1.393	436	958	2.149
10 -19	454927	7.900	4.464	1.533	2.942	4.651
20 – 59	1115764	21.931	13.806	4.646	8.151	10.392
60 ou mais	160231	4.733	3.774	844	1.051	1.146

Tabela 7: Comparação entre as idades populacionais de Fortaleza e dos bairros.
Fonte: IBGE, 2000.

Há um grande contingente populacional jovem/adulto, de idade entre 20 e 24 anos, na capital Fortaleza, assim como nos bairros do percurso do Metrô Linha Leste. A população com essa faixa etária em Fortaleza é de 214961. Nos bairros Diretamente atingidos pelo empreendimento os números são equivalentes ao percentual da capital. (vide tabela 33).

Faixa Etária de 20 – 24 anos	
Aldeota	4.285
Centro	2.504
Cidade 2000	914
Coco	1.510
Edson Queiroz	2.053

Tabela 8: Faixa etária nos bairros de 20 – 24 anos.
Fonte: IBGE 2000.

Esses números relevam estáticas importantes por significarem uma população ativa e em idade de preparação para o mercado de trabalho. O Bairro Aldeota no total de sua população apresenta 37% de pessoas entre 20 e 24 anos, o que significa residentes em fase ativa para o trabalho e de especialização para o mercado, sendo esse um bairro de classe A e B, no qual o investimento em qualificação é bastante acentuado.

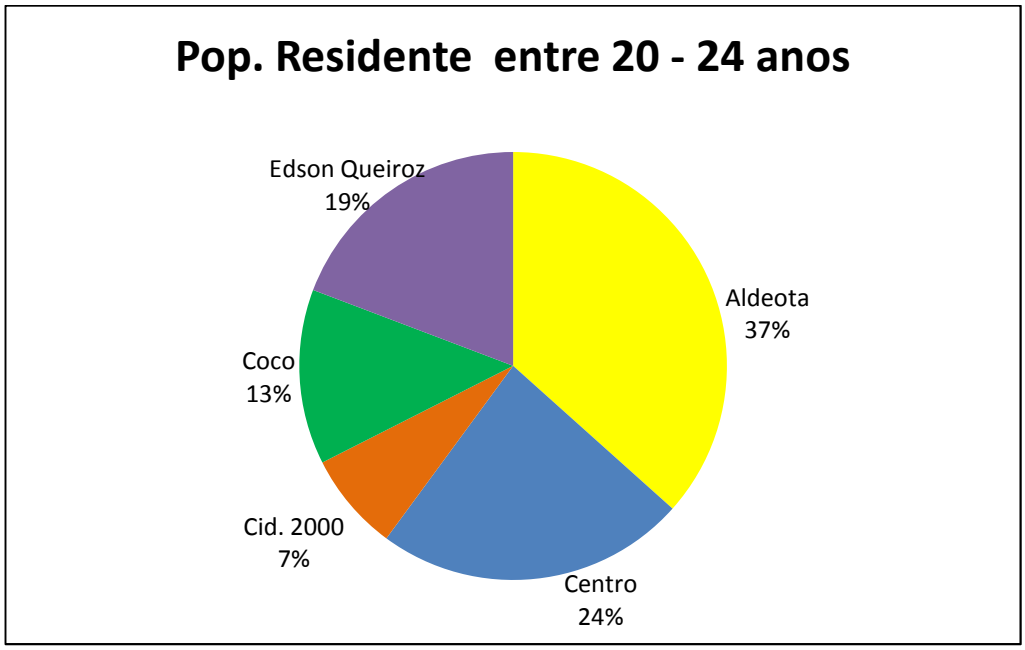


Figura 93: Gráfico da população residente entre 20 – 24 anos.
Fonte: IBGE 2000.

Especificamente sobre a população adulta, entre 20 e 59 anos, os bairros Cidade 2000 e Coco têm 58% de sua população com essa faixa etária. O Bairro Aldeota tem 56%, o Centro 55%, e o Edson Queiroz com o menor percentual com 51%. Vide figura 178 com a população com mais de 80 anos.

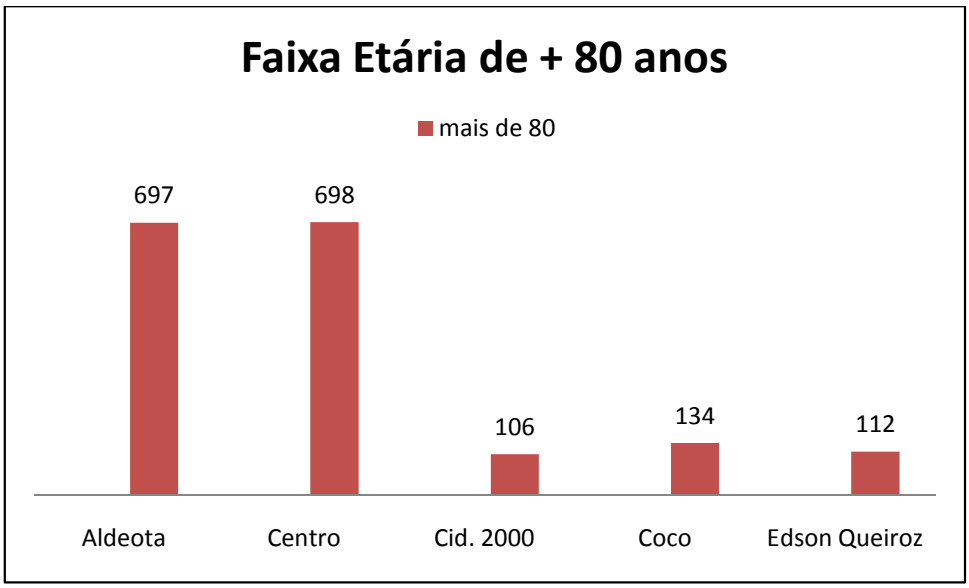


Figura 94: Gráfico da faixa etária de mais de 80 anos.
Fonte: IBGE 2000.

Vale ressaltar que a população idosa, a partir de 60 anos de idade, constitui a minoria na Capital Fortaleza, assim como nos bairros citados acima. Entre os bairros do estudo, o centro concentra o maior percentual de idosos com 2,8%, esse indicativo demonstra que muitos moradores do "centro antigo" permanecem no local, já que se trata de um dos bairros mais antigos de Fortaleza. Em paralelo os bairros mais recentes da Cidade, como Cocó e Edson Queiroz concentram o menor percentual de moradores com a mesma faixa etária, com 0,9% e 0,5% respectivamente.

5.6.4 – Infra-Estrutura

5.6.4.1 – Saúde

De acordo com a Secretaria de Saúde do Estado do Ceará - SESA, em 2005, Fortaleza possuía um total de 224 unidades de saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde – SUS, formadas por: 83 centros de saúde, 38 ambulatórios, 6 policlínicas, 2 unidades móveis, 7 unidades de vigilância sanitária, 38 hospitais, além de mais 50 outros tipo de estabelecimentos ligados à saúde. Vale ressaltar que desse conjunto de equipamentos de saúde, mais de 40%, cerca de 99 unidades estão ligados à prestação de serviço particular.

Essa estrutura conta com diversos profissionais, dentre estes estão 6.855 médicos, 559 dentistas, 1.816 enfermeiros e mais 2.312 profissionais com outras especialidades na área de saúde. Fazem parte desse quadro, também, 6.369 profissionais de saúde de nível médio e 661 agentes de saúde.

Ainda de acordo com a SESA, Fortaleza possuía em 2006 uma média de, aproximadamente, 3 médicos para cada 1000 habitantes, estando acima da média do Estado do Ceará. Os indicadores apontam também que o Município possuía 2,85 leitos para cada grupo de mil habitantes, perfazendo também uma média acima da que possuía o Estado (1,96 leitos/1000hab).

Acerca da área de influência direta do empreendimento, observa-se na tabela abaixo as Unidades Básicas de Saúde existentes na área administrada pela Secretaria Executiva Regional II – SER II e Regional VI – SER VI.

	ENDEREÇO	BAIRRO
C.S. PAULO MARCELO	Rua 25 de Março, 607	Centro
C.S. RIGOBERTO ROMERO	Rua Alameda das Graviolas, 195	Cidade 2000
CMES MATOS DOURADO	Rua Floriano Benevides, S/N	Edson Queiroz
NAMI	Av. Desembargador Faustino Benevides, 23	Edson Queiroz

Tabela 9: Unidades Básicas de Saúde – (AID)
Fonte: Secretaria Municipal de Fortaleza – SMF, 2007.

A ausência de unidades de saúde públicas nos bairros Aldeota e Coco traz insatisfação a um percentual significante da população residente desses bairros, mesmo representando uma área de expansão social, com casas luxuosas no Coco e Apartamentos de igual qualidade na Aldeota existem comunidades carentes em ambos os bairros que necessitam recorrer ao sistema de saúde pública (SUS).

Na Capital alguns hospitais de destaque estão localizados nos bairros Centro e Aldeota. O Centro se destaca com uma rede hospitalar que atende não apenas pacientes do município de Fortaleza, mas de todo o Estado, assim como de Estados vizinhos que procuram, principalmente o (IJF) para atendimentos específicos do Hospital.

	ENDEREÇO	BAIRRO
Hospital Instituto Dr. Jose Frota (IJF)	R. Barão do Rio Branco, 1816	Centro
Hospital Infantil Luís de França	Av. Heráclito Graça, 60	Centro
Santa Casa de Fortaleza	R. Barão do Rio Branco	Centro
Hospital e Maternidade Gastroclínica	Av. Santos Dumont, 3371	Aldeota

Tabela 10: Hospitais da Área de Influência Direta.

5.6.4.2 – Educação

A partir de dados do Censo Escolar de 2003, promovido pelo Ministério da Educação – MEC, juntamente com a Secretaria de Educação do Estado do Ceará – SEDUC e a Secretaria Municipal de Educação e Assistência Social – SEDAS foi constatado que no município de Fortaleza existiam 1.517 equipamentos de ensino de dependência administrativa Federal, Estadual, Municipal e Particular.

Desse total, 220 escolas estão distribuídas entre os 21 bairros que compõem a região da Secretaria Executiva Regional/SER II, sendo 156 são da rede particular (vide Tabela 36) e 64 da rede pública. Vale salientar que na região existe o Colégio Militar de Fortaleza administrado pela esfera federal. Na Secretaria Executiva Regional/SER VI existem 300 unidades de ensino, sendo 36 estaduais e 100 municipais, não há unidade federal na SER VI.

O bairro Edson Queiroz possui duas Escolas de nível público, uma estadual (E.E.F.M João Nogueira Jucá) e outra municipal, que atende a comunidade do Dendê chamada (E.E.F. Washington Soares). O Bairro tem uma Universidade (UNIFOR – Universidade de Fortaleza).

Ainda de acordo com o Censo Escolar – 2003, nos bairros da SER II foram matriculados 135.217 alunos, significando cerca de 17% do total de matrículas efetuadas no município de Fortaleza, que foi de 792.723 matrículas, dentre alunos da rede de ensino público e particular.

REGIÃO	REDE PÚBLICA			REDE PARTICULAR	TOTAL
	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL		
I	-	38	50	118	206
II	1	30	33	156	220
III	1	30	55	161	247
IV	1	30	32	130	193
V	-	40	107	204	351
VI	-	36	100	164	300
TOTAL	3	204	377	933	1.517

Tabela 11: Quantidade de escolas por região e competência administrativa

Fonte: MEC - Censo Escolar - 2003. Secretaria de Educação do Estado do Ceará – SEDUC e Secretaria Municipal de Educação e Assistência Social – SEDAS, Fortaleza/Ce.

Com relação à taxa de alfabetização, em 2000, Fortaleza possuía um índice de 86% de um público de 1.937.000 - população com 5 anos de idade e mais. Dentre suas secretarias regionais, a SER VI era a que possuía o menor índice de alfabetização, enquanto a SER II possuía o maior índice.

	TOTAL	ALFABETIZADAS	NÃO ALFABETIZADAS
FORTALEZA	1.937.000	1.654.349	282.651
Centro	23.437	22.139	1.298
Aldeota	36.726	35.005	1.721
Coco	13.102	12.573	529
Cidade 2000	7.459	7.172	287
Edson Queiroz	18.338	14.990	3.348

Tabela 12: População residente alfabetizada e não alfabetizada de 5 anos de idade e mais

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2000.

Dados (IBGE, 2009) ratificam uma lacuna na história da educação brasileira, o Brasil ainda tem o grande desafio de erradicar o analfabetismo. De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - Pnad 2009, 9,7% das pessoas com 15 anos ou mais não sabia ler ou escrever - o que corresponde a 14,1 milhões de brasileiros. Em relação ao ano anterior, quando a taxa foi estimada em 10%, houve redução de apenas 1% - só 0,3 ponto porcentual. De 2004 para 2009, a cifra caiu 1,8 ponto porcentual.O índice coloca o Brasil em 11º lugar no ranking de analfabetismo da América do Sul. Segundo dados da Unesco, o país estaria na frente apenas de Peru (10,4%) e Guiana rancesa (13%). Nações como Guiana (1%), Uruguai (2,1%) e Argentina (2,4%) lideram a lista, com índices bem inferiores aos brasileiros.

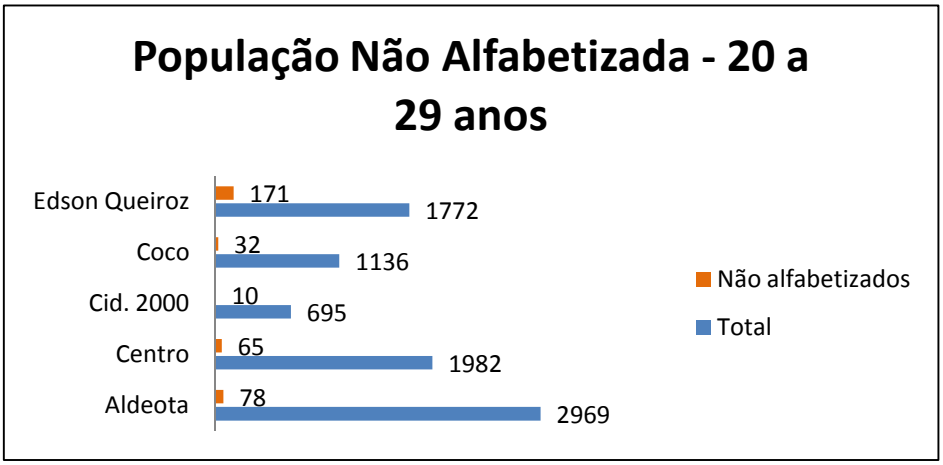


Figura 95: Gráfico da População não alfabetizada 20 a 29 anos.
Fonte: IBGE 2000

Na população jovem-adulta do Brasil, economicamente ativa, os índices de analfabetismo são preocupantes, pois, contrário aos indicadores de desemprego há em nosso País demandas e ofertas de trabalhos que exigem qualificação. Jovens, que poderiam ocupar vagas de empregos formais não conseguem, em muitos casos, pela não especialização em áreas afins. Portanto, as taxas de analfabetismo entre adultos-jovens estão diretamente ligadas a outros setores sócias, que não só a educação.

Feito um recorte, nos bairros analisados, das taxas de analfabetismo, entre jovens de 20 a 29 anos constatamos que o bairro Edson Queiroz tem o maior percentual, nesta faixa etária, de jovens analfabetos com 8,8%. Já o bairro Cidade 2000 apresenta a menor taxa com 1,4%. O

Centro tem a segunda maior taxa com 3,1%, e o Cocó e a Aldeota com 2,8% e 2,5% respectivamente.

5.6.4.3 –Saneamento Básico

Tendo em vista que Fortaleza possui cerca de dois milhões e meio de habitantes com um crescimento demográfico constante, essa capital proporciona uma ampliação das suas áreas urbanas, exigindo – assim – um olhar atencioso no que tange aos serviços básicos destinados a sua população. Fazendo parte desses serviços, o saneamento básico evita a proliferação de doenças, promovendo saúde, conforto e bem-estar à população. Suas ações incorporam políticas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, sistemas de drenagem, coleta e tratamento dos resíduos sólidos.

No município de Fortaleza o primeiro serviço de abastecimento de água foi implantado em 1867, a partir do sitio Benfica, sendo a água distribuída através de chafarizes localizados nas praças centrais da cidade. Somente no ano de 1954, o Governo do Estado do Ceará, juntamente com a Fundação do Serviço Especial de Saúde Pública – FSESP, implantou uma rede de abastecimento d'água no município, contemplando cerca de 13% da população. O primeiro sistema de esgoto foi projetado em 1911, funcionando em 1927, atendeu ao centro de Fortaleza, onde havia uma concentração de habitações, sendo aos poucos ampliado o serviço a outros bairros da cidade.

Na década de 1970 houve um aumento no número de ligações domiciliares para o abastecimento d'água, realizadas pela Companhia de Abastecimento de Água do Ceará – CAGECE, que trabalhava de acordo com o Plano Nacional de Saneamento - PLANASA. Entretanto, o sistema de esgotos continuava precário, só sendo incrementado com a construção de interceptor oceânico e de um emissário submarino.

Somente depois dos incrementos, no ano de 1988, 74,4% da população urbana de Fortaleza era atendida pelo sistema público de abastecimento de água. Contudo, apenas 18,9% eram atendidos pela rede de esgoto, concentrada – sobretudo – no setor leste, onde estavam estabelecidas as áreas de maior valor imobiliário, espaço das residências das classes média e alta. A implantação, portanto, dos sistemas de saneamento básico se deu de forma diferenciada em Fortaleza, tendo como norteador a renda da população. Desta forma pode-se verificar a existência de fossas

rudimentares, bem como esgoto a céu aberto, gerando problemas como a poluição do lençol freático.

Somente em 1992, com programa Sanefor/Sanear houve um benefício de uma maior parcela da população localizada em 40 bairros de Fortaleza, com o qual a periferia foi contemplada.

Segundo o IBGE, no ano de 2000, Fortaleza possuía cerca de 88% dos domicílios particulares permanentes com abastecimento d'água.

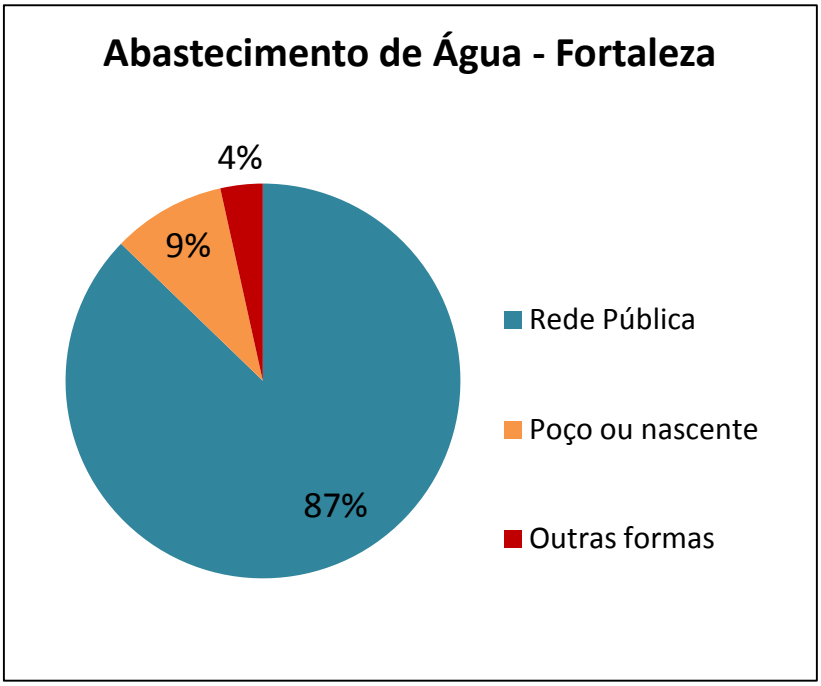


Figura 96: Abastecimento de água em Fortaleza – CE.
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, censo 2000.

Os dados de abastecimento de água de Fortaleza condizem com relação aos 20 bairros administrados pela REG. II. Assim, nos bairros Aldeota, Centro, Cidade 2000 e Cocó esse abastecimento, através da rede geral, se dava em mais de 90% em todos os bairros acima citados (IBGE, 2000).

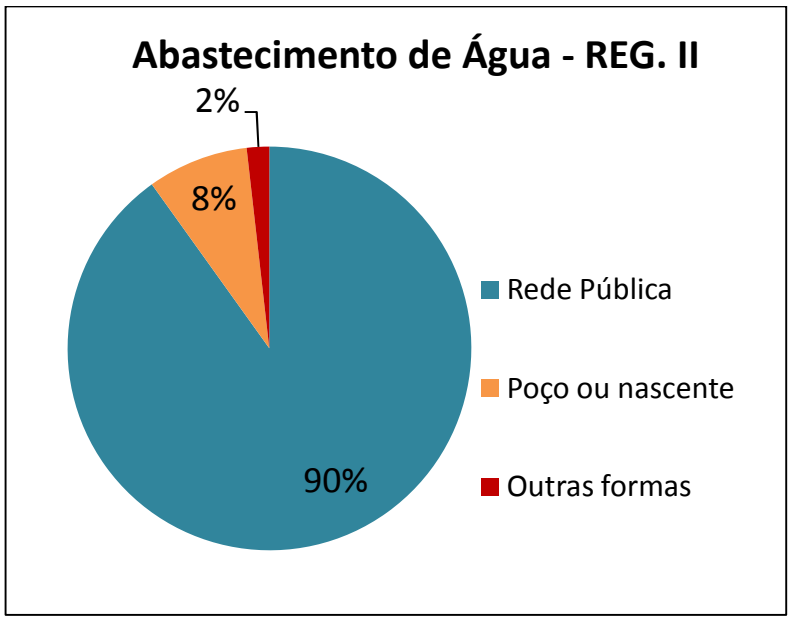


Figura 97: Abastecimento de água na Regional II, em Fortaleza – CE.
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, censo 2000.

Através dos gráficos, se nota os incrementos advindos de um programa de saneamento estruturado, como o Sanefor/Sanear: os números relativos à rede geral são maiores que aqueles relacionados aos poços artesanais ou cacimbas, por exemplo. Contudo, é importante destacar que apesar dos bairros mencionados apresentarem, altos índices de abastecimento de água atendidos pela rede geral, ainda existem formas de abastecimento fora da rede geral, poços artesanais e outras formas ainda existem no Município, principalmente nas áreas de aglomerados subnormais.

É o caso do Bairro Edson Queiroz que apresenta, entre os outros, citados no estudo, 84% de domicílios com rede de abastecimento de água. Uma explicação para esse percentual, diferente dos demais citados, se deve ao fato de que no bairro há muitos domicílios em condomínios fechados, nos quais a rede de abastecimento, muitas vezes, é através de poços profundos.

Segunda a Secretaria das Cidades, em 2006, Fortaleza possuía uma cobertura de quase 100% no que se refere ao abastecimento de água, enquanto seu esgotamento sanitário atingia apenas de 60% de seus domicílios particulares permanentes.

Observando a tabela seguinte constata-se que o número de domicílios sem banheiro nem sanitário em Fortaleza é de 17.000, o que significa 3,2% dos 526.079 domicílios particulares permanentes existentes no município.

Na maioria dos domicílios de Fortaleza que possuem banheiro ou sanitário o escoamento é realizado através da rede geral de esgoto ou pluvial (46% dos domicílios), assim, os bairros analisados estão acima da média de Fortaleza, exceto o Bairro Edson Queiroz que tem 4,3% de seus domicílios sem banheiro, nem sanitário, conforme descreve a tabela abaixo. Vale salientar, que segundo o IBGE, não existe na região escoamento para vala, rio, lago, mar ou com outro destino.

	Com banheiro ou sanitário							Não tem banheiro nem sanitário
	Total	Rede geral de esg. ou pluv.	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago, mar	Outro escoamento	
FORTALEZA	509.079	233.586	100.073	158.675	5.852	6.728	4.165	17.000
ALDEOTA	10.332	9.952	176	200	3	-	1	24
CENTRO	6.967	6.478	229	180	55	2	23	53
CID. 20007	2.078	604	1.457	17	-	-	-	1
COCÓ	3.608	3.356	175	70	3	-	4	26
ED. QUEIROZ	4.497	299	1.403	2.618	142	9	26	195

Tabela 13: Domicílio Particular Permanente com banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário.
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2000.

Quando nos reportamos aos bairros do estudo verificamos que os percentuais de domicílios sem banheiro, nem sanitário é significativamente menor do que a média apontada pelo município de Fortaleza. O Bairro Cidade 2000 tem em seus domicílios quase 100% instalação de banheiros com sanitário, assim como o bairro Aldeota, Centro e Cocó. O Edson Queiroz é o único de tem percentual de domicílios sem banheiro e sanitários maior do que os citados acima e também maior do que a média de Fortaleza.

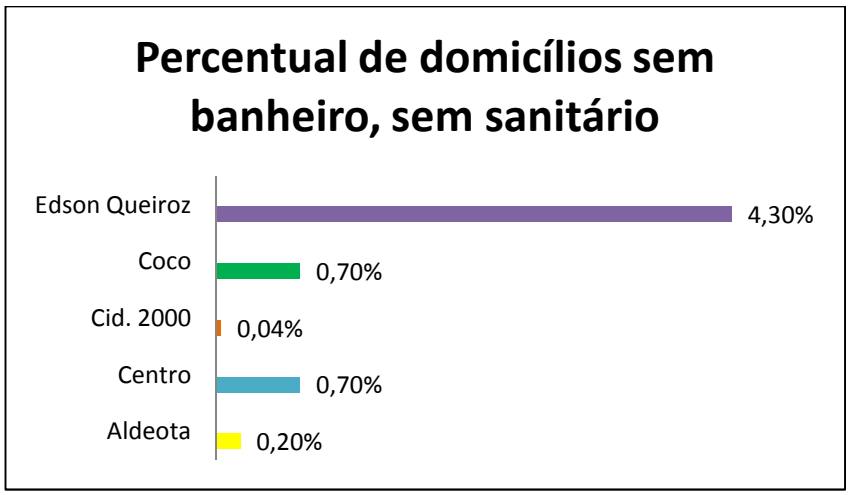


Figura 98: Gráfico referente ao percentual de domicílios sem banheiros ou sanitários.
Fonte: IBGE 200.

Quanto à coleta de lixo e segundo o IBGE, no ano de 2000, esse serviço abrangia cerca de 95% dos domicílios da capital cearense. Com relação às regiões administrativas a Regional VI, Regional na qual está localizado o Bairro Edson Queiroz, era a área com o menor percentual dentre todas as regionais. Na SER II, na qual estão localizados os outros bairros do estudo, esse serviço contemplava 77.708 domicílios, o que perfazia uma porcentagem de quase 97%, ficando cerca de 2.617 domicílios sem a realização da coleta.

	Coletado			Queimado (na prop.)	Enterrado (na prop.)	Jogado em terreno Baldio ou logradouro	Jogado em rio, lago ou mar	Outro destino
	Total	Serviço de limpeza	Caçamba de serviço de limpeza					
FORTALEZA	500.837	477.512	23.325	3.151	828	16.543	4.120	600
ALDEOTA	10.345	10.087	258	1	-	8	-	2
CENTRO	6.954	6.680	274	2	-	34	-	30
CID. 2000	2.078	2.067	11	-	-	-	-	1
COCÓ	3.599	3.441	158	-	-	34	-	1
ED. QUEIROZ	4.401	4.109	292	75	21	182	7	6

Tabela 14: Destinação do Lixo.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2000.

Dos Bairros analisados a Cidade 2000 e a Aldeota se destacam nos percentuais de serviço de limpeza pública. A Cidade 2000 tem cobertura de 100% de coleta de lixo, correspondente a Aldeota que apenas 0,10% de seu lixo coletado de outras formas. O Centro também tem uma coleta satisfatória, com apenas 0,97% de seu lixo não coletado pelo serviço público. O Bairro Cocó, surpreendentemente, devido ao perfil econômico de seus moradores, tem 1,4% coletado de outra forma que não a coleta de Prefeitura. O Bairro Edson Queiroz tem os piores indicadores do destino do lixo. São 291 outras formas de coleta de lixo, das quais 182 são jogados em terrenos baldios ou logradouros.

5.6.4.4 – Habitação

O Brasil vem sofrendo uma aceleração no que tange ao seu processo de urbanização, alcançando no ano de 2005, segundo dados do IBGE, um percentual de 84,2% de sua população concentrada em áreas urbanas. Este fato deve ser tomado como base para que haja um planejamento e possam ser proporcionadas políticas públicas adequadas a essa demanda populacional. É válido destacar que uma maior oferta de emprego, a esperança de oportunidades equânimes no que se refere à saúde e à educação, bem como as intempéries climáticas juntamente com a ausência de instrumentos de convivência a esses períodos (caso da seca na região nordeste, por exemplo), dentre outros, são fatores motivadores deste fluxo migratório para os grandes centros urbanos. No intuito de coibir uma ocupação desenfreada, que venha a prejudicar a sociedade, direta ou indiretamente, leis relativamente recentes entram em atuação, como: Lei do parcelamento do solo, Código de obras e de posturas, Estatuto da Cidade, Planos Diretores, Lei orgânica do município, dentre outras.

No Estado do Ceará esse quadro, apresentado anteriormente, se reflete e a população urbana cresceu de 65% para 71%, entre o período de 1990 e 2000 (IBGE). Vale destacar que sua capital já apresentava, em 1990, uma população considerada 100% urbana, a qual sofreu um aumento durante essa década.

Como fora dito, um crescimento urbano desordenado traz como consequência vários problemas sociais e estruturais, assim, segundo dados do IBGE e a partir do Relatório Síntese Diagnóstica do Município de Fortaleza, a capital cearense contava, em 2004, com 17.602 habitações

localizadas em área de risco e 83.203 em áreas subnormais, perfazendo um total de 345.983 pessoas que viviam em péssimas condições de moradia.

Em 2000, o IBGE contabilizou, ainda, 1.826 moradias improvisadas: tendas, carroças, construções abandonadas e etc, além de 4.697 referente às unidades consideradas sub-habitações, definidas como a moradia de apenas um cômodo. Assim, a área administrada pela SER II é a que apresenta a maior quantidade de sub-habitações, possuindo 935 unidades. Em seguida vem a Regional VI com 896 unidades de sub-habitações.

Os imóveis particulares permanentes existentes nos bairros são destinados, predominantemente, ao uso residencial, totalizando 866 cômodos os quais são ocupados por 3.109 pessoas. Assim, segundo dados do IBGE (2000), essas habitações, comportam, em média, mais de 3 pessoas por domicílio, quase equiparando-se ao quadro de Fortaleza, que possui uma média de 4 pessoas por domicílio.

População Residente – Domicílios Particulares						
	Casa	**Apartamento**	**Cômodo**	**Improvisado**	**Coletivo**	**Total**
Fortaleza	1.854.402	264.843	12.686	5.533	3.938	**2.141.402**
Aldeota	11.154	27.215	76	99	92	**38.544**
Centro	15.584	7.740	309	215	927	**927**
Cidade 2000	7.667	187	31	0	0	**7.885**
Cocó	2.910	10.931	81	20	10	**13.942**
Ed. Queiroz	16.983	2.818	95	382	13	**20.278**

Tabela 15: População residente.
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2000.

Nos bairros Centro, Cidade 2000 e Edson Queiroz a grande maioria da população reside em casas com mais de um cômodo e com banheiro ou sanitário, existindo no local uma pequena parcela que habita unidades de sub-habitações. A predominância é de cômodos horizontais de uso familiar/individual.Já nos bairros Aldeota e Cocó mais da metade de sua população reside em apartamentos, com o percentual de 70% e 78% respectivamente.

Em relação ao Bairro Centro há um dado relevante destacado na contagem do IBGE de 2000 correspondentes aos domicílios particulares permanentes — casas, apartamentos ou cômodos destinados à moradia — vazios. Inclui, portanto, apartamentos vagos em prédios inteiramente ou parcialmente vazios, além de casas e cômodos residenciais desocupados. A contagem do IBGE não contempla unidades comerciais vazias, antigos hotéis ou galpões abandonados.

Concentração de domicílios vagos nos bairros de Fortaleza			
Nome do bairro	Total de domicílios	Domicílios vagos	% de domicílios vagos
Centro	9930	2087	21,02%
Praia do Futuro I	1267	257	20,28%
Meireles	11.626	1.852	15,93%
Praia do Futuro II	2.527	398	15,75%
Aldeota	12.807	1.607	12,55%

Tabela 16: Concentração de domicílios.
Fonte: IBGE 2000.

O Centro destaca-se nesse contexto, pois é o com maior número de domicílios vagos do município, e detém a maior concentração de empregos em relação à cidade e à Região Metropolitana. O registro oficial da RAIS — Relação Anual de Informações Sociais, do Ministério do Trabalho —, apresentado em estudo da Prefeitura Municipal de 2004, apontou que o Centro responde por 20% do total de empregos formais de Fortaleza, destacando-se os segmentos de serviços, que emprega mais de 60% dos trabalhadores, e de comércio varejista, com mais de 30% dos empregos.

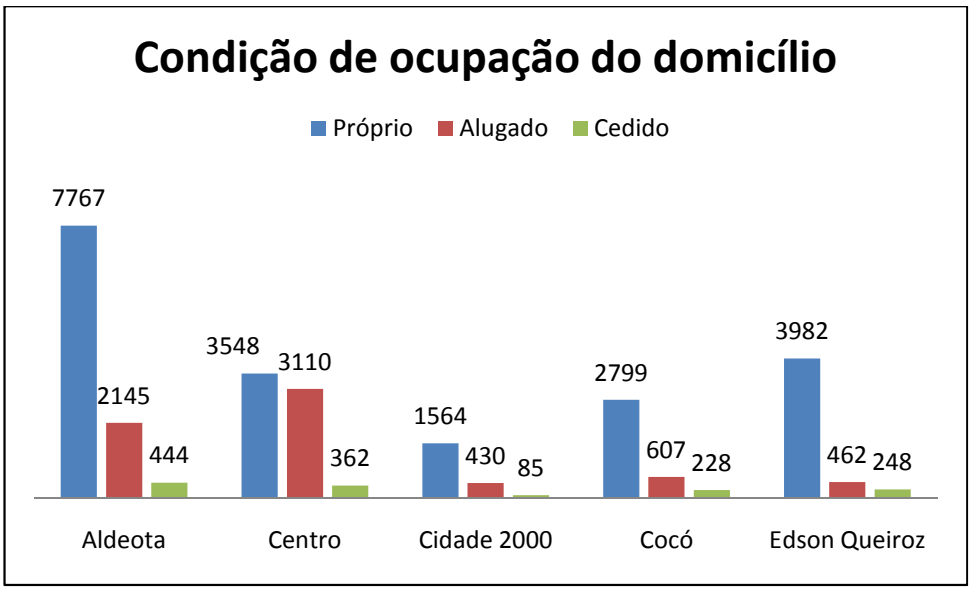


Figura 99: Gráfico referente à Condição de ocupação do domicílio.
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2000.

Em relação à condição de ocupação desses domicílios por seus residentes, verifica-se, a partir do gráfico acima, que a maioria é de domínio próprio. Apenas no Bairro Centro o número de domicílios próprios é equivalente, em percentual, ao numero de domicílios alugados.

5.6.4.5 – Cultura

Considerando aqui a cultura em sua totalidade, na qual as relações sociais irão moldá-la, pode-se afirmar que os aspectos culturais fortalezenses têm origem desde os povoamentos nativos, passando pela chegada do europeu, e da presença forçada de um contingente africano, até desembocar no povo brasileiro atual. Assim a cultura de Fortaleza pode ser expressada através de sua culinária típica, como: peixada, carne de sol, baião de dois, cuscuz, panelada, tapioca, caldo-de-cana, queijo de coalho, manteiga da terra, paçoca, rapadura, dentre outras preparadas inclusive com mariscos, tendo em vista à sua favorável localização geográfica.

Os fortalezenses e seus visitantes são beneficiados com a paisagem natural e contemplativa de suas praias, na qual se erguem barracas rústicas e luxuosas. Um visual de cartão postal é o por do sol visto na Ponte Metálica ou na Barra do Ceará. O calçadão da Beira Mar, com cerca de 3 km de extensão, oferece diversas opções de lazer, destacando-se a feirinha de artesanato e os bares e restaurantes que acompanham toda a orla marítima.

Os principais pontos turísticos/históricos de Fortaleza estão localizados no Bairro Centro, entre eles podemos destacar; o Teatro José de Alencar, a Catedral Metropolitana de Fortaleza, a Praça do Ferreira, o Forte de Nossa Senhora da Assunção, Passeio Público de Fortaleza (Praça dos Mártires) a Estação Ferroviária João Felipe, o Museu do Ceará, Mercado Central de Fortaleza, o Cine São Luiz dentre outros.



Foto 50: Catedral Metropolitana de Fortaleza e a Fortaleza de Nossa Senhora da Assunção.

Gótica e imensa, com capacidade é para cinco mil pessoas, a Catedral Metropolitana de Fortaleza foi projetada pelo arquiteto francês George Maunier e inspirada na catedral de Colônia, na Alemanha. Inaugurada em 1978, tem torres que chegam a 75 metros de altura.



Foto 51: Theatro José de Alencar

O Teatro José de Alencar tem destaque especial na história cultural da Cidade, por se tratar de um prédio construído em 1904. O material que compõem a estrutura do teatro foram importadas de Glasgow, na Escócia.No início do século, ao fazer o projeto arquitetônico do Theatro José de Alencar, o capitão Bernardo José de Mello imaginou um teatro-jardim. Mas, o jardim mesmo, só foi construído anos depois da festa de inauguração, na reforma que durou de 1974 a abril de 1975. O jardim ocupa todo o espaço vizinho ao teatro, pelo lado leste.O novo prédio, conhecido como anexo, foi incorporado ao Theatro José de Alencar na reforma realizada de 1989 a 1990.

Outro importante representante da cultura cearense, localizado no Centro é o Mercado Central de Fortaleza. O Mercado Central é o maior centro de compras do Ceará, vendendo o que de melhor o Ceará possui em artesanato, produtos e comidas regionais.



Foto 52: Mercado Central de Fortaleza

Inaugurado em 1998, o novo Mercado Central de Fortaleza é um prédio moderno que fica localizado na Avenida Alberto Nepomuceno, 199 - Centro de Fortaleza. Ao Lado da Catedral Metropolitana, em frente à Fortaleza da Nossa de Senhora da Assunção.

Outra referencia cultural da Cidade é O Centro de Convenções Edson Queiroz ou Centro de Convenções do Ceará, que serve para a realização de eventos. O centro de convenções possui 15.200 m² de área, sendo aproximadamente 13.000 m² climatizada. Sua estrutura tem capacidade para receber até cinco eventos simultâneos, já que possui 7 blocos independentes e 1 sub-bloco. Atualmente é o maior centro de convenções do Ceará, sendo que em 2010 será ultrapassado pelo Pavilhão de Feiras e Eventos de Fortaleza, que será construído também na Avenida Washington Soares no Bairro Edson Queiroz.

5.6.4.6 – Energia

Fornecida pela Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF, a energia hidrelétrica de Fortaleza tem como distribuidora a Companhia Energética do Ceará – COELCE. Esta é a forma de energia consumida em grande escala pela população fortalezense. A estrutura para a

realização dessa distribuição de energia é composta por 16 subestações 69/13,8Kw, uma rede de distribuição primária de 1.129 km de extensão, 5.526 transformadores 13,8 Kw, além de 97 alimentadores primários.

De acordo com dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – ADH, o gráfico seguinte mostra um aumento referente ao acesso de energia elétrica nas habitações residenciais existentes em Fortaleza, no período entre 1991 e 2000, passando de 96,23% de habitações com energia elétrica para uma cobertura de quase 100%.

Apesar das habitações dos bairros em análise estarem localizadas em uma área privilegiada de Fortaleza e ser atendida em sua totalidade pelo serviço de energia elétrica, muitas ruas, ainda, são pouco iluminadas, favorecendo para a ocorrência de crimes no período noturno.

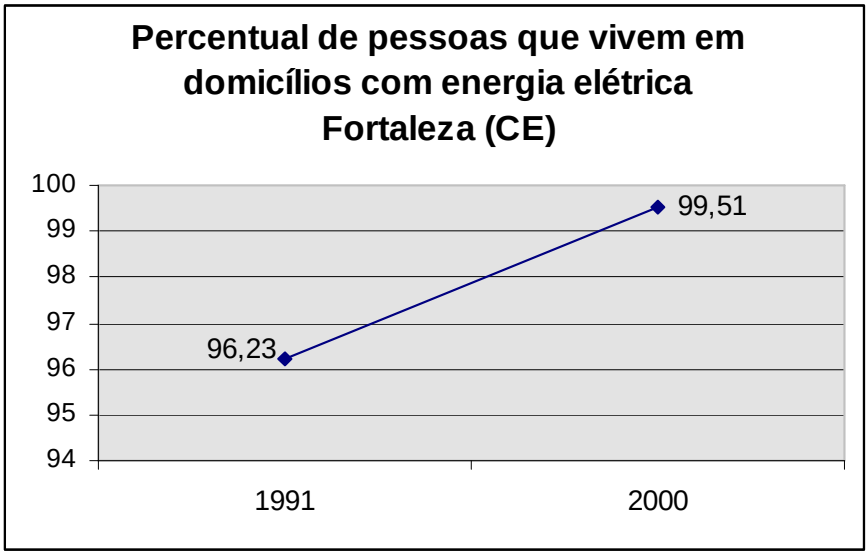


Figura 100: Gráfico dos domicílios com energia elétrica em Fortaleza
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - ADH.

Em 2003, de acordo com a divisão da tabela 42, os grandes consumidores eram os domicílios e os comércios, responsáveis, respectivamente, pelo consumo de 39,20% e 32,37% da energia total gerada no município.

CLASSES DE CONSUMO	CONSUMO (mwh)	%
Residencial	966.656	39,20
Comercial	798.325	32,37
Industrial	408.873	16,58
Público	285.048	11,56
Próprio	3.893	0,15
Total	2.466.267	100,00

Tabela 17: Consumo de energia elétrica – 2003

Fonte: Companhia Energética do Ceará – COELCE.

É importante ressaltar que, em algumas localidades do município, inclusive em área de grande circulação de transeuntes, a iluminação pública ainda é precária e consome 11,56% de energia elétrica. Mas, no geral, dos domicílios particulares de Fortaleza 525.991, quase todos tem iluminação elétrica totalizando 523.080 (Censo 2000).

5.6.4.7 – Comunicação

O serviço de comunicação telefônica está disponibilizado por todo o município de Fortaleza, sendo realizado através de telefonia fixa e móvel. O sistema de telefonia fixa é operado através da OI TELEMAR, permissionária da Agencia Nacional de Telecomunicações, mas também opera, timidamente, na região, com o sistema de telefonia fixa, a EMBRATEL. Já com relação à telefonia móvel, atuam em Fortaleza as seguintes empresas: Oi, Tim, Claro e, mais recentemente, a Vivo.

O acesso ao sistema de comunicação telefônica entre os fortalezenses cresceu consideravelmente, o que pode ser constatado através do gráfico abaixo. Verifica-se, durante a década de 1990, um aumento de 100% no percentual de pessoas que possuíam telefones em seus domicílios. Vale salientar, que os números apresentados no gráfico estão relacionados somente à telefonia fixa e que podemos aferir um aumento ainda maior se considerarmos à telefonia móvel, tendo em vista a facilidade atual em adquirir uma linha e aparelho celular.

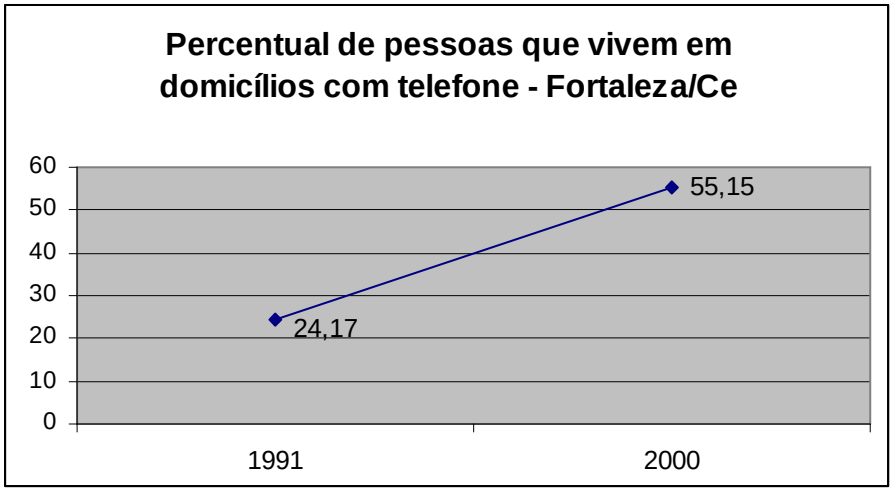


Figura 101: Gráfico com domicílios com telefone.
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - ADH.

Na comunicação televisiva, em 2008, o município possuía 10 emissoras de televisão em canal aberto: Empresa jornalística O Povo S/A, Fundação de Teleducação do Estado do Ceará – Funtelc (TVC), Tv Ceará (Cultura), TV Cidade (Record), TV Verdes Mares (Globo), TV Jangadeiro (SBT), TV União, TV Diário, Rede TV e Televisão Capital de Fortaleza Ltda. Fortaleza possui ainda, 3 jornais de grande circulação (O Povo, Diário do Nordeste e O Estado) e 22 emissoras de rádio, sendo 7 AM e 15 FM.

A Agência de Correios e Telégrafos é responsável pela comunicação postal, existindo, em 2007, cerca de 60 agências espalhadas por toda a capital.

5.6.4.8 – Transporte

Atendendo ao transporte de cargas e passageiros, Fortaleza possui 2 terminais rodoviários com sistemas intermunicipal e interestadual, além de mais 2 terminais abertos, situados na Praça Coração de Jesus e na Praça da Estação, e 7 terminais fechados localizados nos bairros: Antônio Bezerra, Parangaba, Messejana, Lagoa, Papicu, Conjunto Ceará e Siqueira. A frota de ônibus que circula nesses últimos 9 terminais - cerca de 1.630 veículos - realiza o transporte intramunicial de passageiros, cobrindo, inclusive, a Região Metropolitana de Fortaleza - RMF. Esses terminais fazem parte do Sistema Integrado de Transporte Coletivo – SITFOR, o qual é composto por 25

empresas permissionárias e promove na região a existência de 221 linhas de ônibus regulares e 22 linhas chamadas de “corujões”, denominadas assim porque funcionam após a meia noite. Os terminais permitem à população uma conexão entre ônibus locais da RMF, de acordo com o itinerário objetivado pelo passageiro, promovendo uma maior comodidade ao passageiro.

A área da SER II possui três terminais intramunicipais: na Praça Coração de Jesus, na Praça da Estação e o terminal Papicu. Este recebeu o nome do bairro onde está localizado e os demais situam-se no bairro do Centro de Fortaleza. Esses terminais realizam um total de 84 rotas.

No município, a frota de veículos terrestres é composta na maioria por automóveis, com uma porcentagem de quase 70% do total de veículos automotores que circulam na capital, seguida de 18,86% de motocicletas (vide tabela 43).

DISCRIMINAÇÃO	NUMERO	%
AUTOMÓVEL	347.623	69,41
MOTOCICLETA	94.467	18,86
CAMIONETE	29.757	5,94
CAMINHÃO	16.666	3,33
ONIBUS	4.872	0,97
MOTONETA	3.046	0,61
MICRO-ONIBUS	2.255	0,45
CAMINHÃO TRATOR	2.166	0,43
TRATOR DE RODA	43	0,01
TOTAL	500.852	100,00

Tabela 18: Tipos de veículos – Fortaleza/CE.

Fontes: Ministério da Justiça, Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN – 2007.

Observa-se um desconforto por parte, principalmente, dos motoristas e passageiros que transitam pela cidade, pois devido a um elevado crescimento da frota de veículos em relação ao sistema viário da cidade, somado a sua geometria não padronizada e a falta de uma eficiente engenharia

de tráfego, geraram-se dificuldades na circulação dos veículos, tendo como consequência, inevitáveis congestionamentos nos horários extremos ao período comercial.

Com relação ao acesso intermunicipal terrestre, constata-se uma acentuada dependência dos municípios que compõem RMF, em relação à Fortaleza, os quais possuem uma grande facilidade no que tange ao seu deslocamento metropolitano, podendo ser realizado através da BR - 222, BR - 116, além da CE - 040. Quanto à vinculação por via férrea, existem dois troncos que atendem os municípios de Caucaia, Maracanaú, Pacatuba e Guaiúba.

Existem ainda em Fortaleza, no serviço de transporte de cargas e passageiros, transportadoras ferroviárias, marítimas e aéreas. Porém, vale salientar, que o deslocamento de passageiros através do sistema marítimo é pouco utilizado e operante. Com relação ao transporte aéreo, o serviço tem como terminal o Aeroporto Internacional Pinto Martins, inaugurado em 1998, realiza diariamente vôos nacionais e internacionais, através de diversas companhias aéreas. Situado no bairro da Serrinha (REG. IV), com capacidade anual para 2,5 mil passageiros e 14 posições para estacionamento de aeronaves, possui uma excelente estrutura e recebe diariamente turistas advindos de todas as localidades do mundo.

5.6.4.9 – Segurança Pública

Segundo a Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social do Estado do Ceará – SSPDS, em 2005, Fortaleza possuía um contingente de policiais militares que formava dois batalhões, além de um de choque e um batalhão de segurança patrimonial; um esquadrão de polícia montada (cavalaria); um centro integrado de operações aéreas e uma companhia de polícia responsável pela preservação e conservação do meio ambiente (polícia ambiental). Os equipamentos de segurança pública, onde atuavam 1.314 policiais civis, eram constituídos por 34 Distritos Policiais (DPs), 8 Delegacias Metropolitanas e outras 13 Delegacias Especializadas. Além dessa estrutura, existe, ainda, no bairro de Jacarecanga, o Corpo de Bombeiro Militar do Estado do Ceará – CBMCE, que possui um contingente de 1.240 bombeiros. Na cidade há uma Guarda Municipal, de administração municipal, que possui seis pelotões formados por um efetivo de 945 guardas.

As ocorrências criminais do município são cadastradas pela Coordenadoria Integrada de Operações de Segurança – CIOPS, que registrou no primeiro trimestre de 2007, na RMF, 263

assassinatos, resultando em média 2,19 mortes diárias. Observou-se, também, que nos finais de semana há um aumento nos índices relacionados ao crime de homicídio.

Ainda segundo o CIOPS, em Fortaleza, os bairros Bom Jardim, Mondumbi, Barra do Ceará, Parque Dois Irmãos, Praia do Futuro, Henrique Jorge e Antônio Bezerra são considerados os mais violentos, isto devido ao fato dos moradores dessas localidades presenciarem mais assassinatos em suas respectivas comunidades.

Assim, apesar da disseminação da criminalidade por todo o município, dados apontam que o Grande Bom Jardim é o campeão das citadas localidades onde mais ocorrem assassinatos. Porém, com relação às ocorrências de assaltos, a área da Praia do Futuro ganha destaque devido, principalmente, à sua estrutura física, a qual oferece diversos pontos de lazer, bem como a existência de aglomerados de habitações subnormais. A maioria dos assaltos acontecem a coletivos e transeuntes que circulam pelo bairro.

Contudo, como já fora dito, a ocorrência de criminalidade percorre por toda a cidade e, no intuito de inibi-la, em 2007 fora lançado no estado do Ceará e, consequentemente, na sua capital, o Programa do “Ronda do Quarteirão”.

Este pode ser compreendido como um programa de policiamento comunitário ostensivo e preventivo, com um patrulhamento 24h, o qual possui equipes formadas por 12 policiais que trabalham em regime de plantão e atuam em uma área restrita e dividida anteriormente. Atualmente, Fortaleza se favorece com o serviço de 82 equipes espalhadas por todas as suas localidades. Verifica-se que a população obteve, principalmente a classe média, uma maior sensação de segurança, já que na realidade as ocorrências continuam acontecendo e superlotando as delegacias existentes no município.

O bairro tomado como área de influência direta ao empreendimento possui o serviço do Ronda Quarteirão e as ocorrências são registradas no 2º Distrito Policial, que está vinculado à Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social do Estado do Ceará – SSPDS/CE.

5.6.4.10 – Aspectos Econômicos

A economia de uma região representa uma das esferas mais importantes do sistema de sociabilidade existente nela, ao fundamentar os modos pelos quais os grupos sociais organizam sua vida material em co-relação com o sistema de significação pertinente ao lugar. Através da verificação dos dados referentes à economia de um espaço social, pode-se inferir a compreensão de aspectos significativos do modo de vida das pessoas que nela vivem.

Em 2008, o Produto Interno Bruto (PIB)[2]de Fortaleza foi de 28.350.622.000,00 de reais, com um aumento nominal relativo ao ano anterior de mais de 4 bilhões. No ano de 2007, de acordo com o IBGE, o PIB foi de 24.474.012,00 reais. Esse total representa 47,5% do PIB do Ceará e 0,89% do Brasil. Dentre as capitais do Nordeste, Fortaleza possui o segundo maior PIB, sendo superado apenas por Salvador.

O setor que mais contribui para incremento do PIB foi o de serviços, com participação correspondente ao valor de R$ 18.987.404 mil reais, seguido das atividades industriais, com participação correspondente ao valor de R$ 5.138.081 mil reais. As atividades agropecuárias tiveram participação no PIB de 2008 de apenas R$ 46.101 mil reias.

Fortaleza se destaca como importante pólo de turismo do Brasil. O turismo garantiu a Cidade mais infra-estrutura e transformou-se em fonte geradora de emprego e renda, com destaque para as barracas de praia e parques aquáticos, clubes, boates e casas de shows. Segundo o IBGE, a cidade abrigava em 2004 mais de 4 mil unidades locais de empresas de alojamento e alimentação.

O Bairro Aldeota é um importante corredor de comércio da Cidade. Este bairro foi um dos primeiros a construir salas comerciais de elevado valor imobiliários. Destaca-se, também, no bairro os Shoppings dutos, mas com destaque na comercialização de confecção.

Os vários shoppings, dentre os maiores: Iguatemi, North Shopping, Aldeota, Del Paseo, Benfica e Via Sul são importantes áreas de comércio e entretenimento.

[2]O PIB representa a soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos em uma determinada região durante um período certo. Na contagem do PIB, considera-se apenas bens e serviços finais, excluindo da conta todos os bens de consumo de intermediários (insumos) A presente análise considerou o PIB nominal (considera o valor do PIB a preços correntes) e o PIB per capita (considera o valor PIB em função da população de determinado lugar). Cf. IBGE: Tabela 1 - Produto Interno Bruto a preços correntes e Produto interno Bruto *per capita* segundo Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios - 2001-2004.

Dos Shoppings destacados alguns se encontram nos bairros analisados, como o Shopping Iguatemi, o maior da Cidade que está localizado no bairro Edson Queiroz e o Shopping Via Sul. Assim como tem o Shopping Aldeota no Bairro também Aldeota.

Descrição	Valor
Valor adicionado na agropecuária	46.101 mil reais
Valor adicionado na indústria	5.138.081 mil reais
Valor adicionado no serviço	18.987.404 mil reais
Receita orçamentária arrecadada	1.770.940 mil reais
PIB	28.350.622 mil reais
População estimada 2008	2.374.944 habitantes
PIB per capita	6.864 reais

Tabela 19: Produto Interno Bruto – 2008 Fortaleza.

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais.

A produção de calçados, produtos têxteis, couros, peles e alimentos, notadamente derivados do trigo, além da extração de minerais, são os segmentos mais fortes da indústria em Fortaleza. Em 2004, foram computados pelo IBGE um total de 7.860 unidades industriais. A Petrobrás possui a LUBNOR instalada em Fortaleza que é a menor refinaria da estatal, mas que tem subprodutos de alto valor agregado como lubrificantes finos. Dentre as grandes empresas de alimentos do Brasil, as maiores do mercado de massas e farinhas são de Fortaleza: M. Dias Branco e J. Macedo. No segmento da indústria naval o estaleiroINACE é um dos mais importantes fabricantes de iates do Brasil com sede em Fortaleza. É ainda sede de grandes empresas de transporte como a Companhia Ferroviária do Nordeste e a Expresso Guanabara.

No mercado financeiro, Fortaleza é a sede do Banco do Nordeste. O Banco Central do Brasil tem uma unidade descentralizada em Fortaleza, assim como a Bovespa. Outros bancos que foram extintos como o BANCESA, Banfor e o BEC que foi incorporado pelo Bradesco tiveram suas sedes na cidade. Foi sede do BICBANCO e do BMC. Em 2005, de acordo com o IBGE, a cidade contava com 152 agências de instituições financeiras.

5.6.4.11 – Emprego

A atividade econômica predominante, no tocante ao setor formal, da economia do município de Fortaleza está concentrada no setor de serviços, não obstante, essa categoria hoje é vista com ressalvas devido as atividade de serviço se equipararem muito com as de comércio. O fato é que das seis regionais, quatro concentram sua economia formal no setor de serviços, sendo elas REG. II, REG. III, REG. IV e REG. VI. A Regional I concentra no setor de indústria e a Regional V no setor de comércio, devido a grandes corredores de comércio como os do bairro Montese, considerado um centro comercial de Fortaleza.

A vocação da Capital para o Comércio e Serviços. Nesses dois subsetores estão concentrados 56,06% dos empregos em Fortaleza e 81,61% dos estabelecimentos formais. Além disso, em 63,16% dos bairros predominam a atividade de serviços.

Isso porque a maior quantidade de empregos na Capital (38,08%) - 189.126 do total de 496.545 -é gerada pelos serviços, mas o maior número de estabelecimentos (41,96%) são de comércio, que chegam a 14.191 dos 33.818 existentes. Quando a análise é restrita ao Bairro Centro, a concentração nesses setores é ainda maior.

Dos 6.112 estabelecimentos do bairro, 3.217 (52,63%) são comerciais e 2.253 (89,49%), de serviços. No Centro, estão 18,07% das 33.818 empresas formais da Capital cearense. A Regional II (onde ficam Centro, Aldeota e Meireles) tem 16.334 unidades e 192.343 empregos. Isso representa 48,30% dos estabelecimentos e 38,74% do total de empregos. A Regional IV (que engloba Montese, Parangaba, entre outros) é a segunda com maior quantidade de empresas formais (79.568) e de empregos gerados (79.658). Ela detém 16,04% dos empregos e 13,84% do número de empresas. Apenas nas regionais I (35,24%) e V (31,53%) a indústria se sobressai no número de ocupações.

REG. I	REG. II	REG. III	REG. IV	REG. V	REG. VI
Indústria	Serviços	Serviços	Serviços	Comércio	Serviços

Tabela 20: Regionais e sua atividade econômica predominante.
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2005.

O maior número de estabelecimentos de emprego da Regional II está concentrado na área de serviços, cerca de 50%, seguido do setor de comércio com 38%, significando 6.224 estabelecimentos. Um dos setores que menos emprega nas Regionais é o de Administração Pública, até porque a nova conjuntura de trabalho registra um grande número de trabalhadores no setor de serviços como terceirizados.

Dos 114 bairros de Fortaleza, cerca de 58% registra empregos formais, sendo assim, 48 bairros do município não possuem estabelecimentos com pessoas ocupadas com algum vínculo empregatício, o que não significa que, um percentual grande da população não esteja trabalhando. Muitas vezes estas estatísticas são o retrato do emprego informal, ou de estabelecimentos comerciais administrados por familiares sem registro profissional dos funcionários.

A atividade predominante é a de serviços, que oferece 103.176 postos de trabalho, num total de 8.029 estabelecimentos. A segunda atividade é a de comércio, que tem participação de 22,7% (43.732 empregos) e possui 6.224 de estabelecimentos.

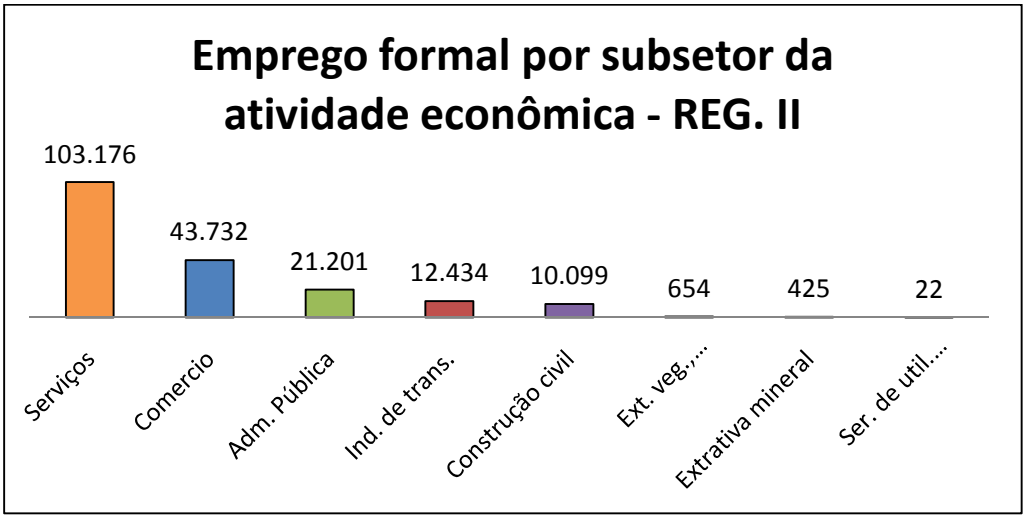


Figura 102: Gráfico de emprego Formal na SER II.
Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, 2005.

Na Regional II, existem 21.201 pessoas trabalhando na Administração Pública, equivalendo 11% do total dos empregos formais existentes na região. Os setores que menos empregam é a indústria extrativa mineral, a agropecuária e a extrativa vegetal, além da caça e da pesca.

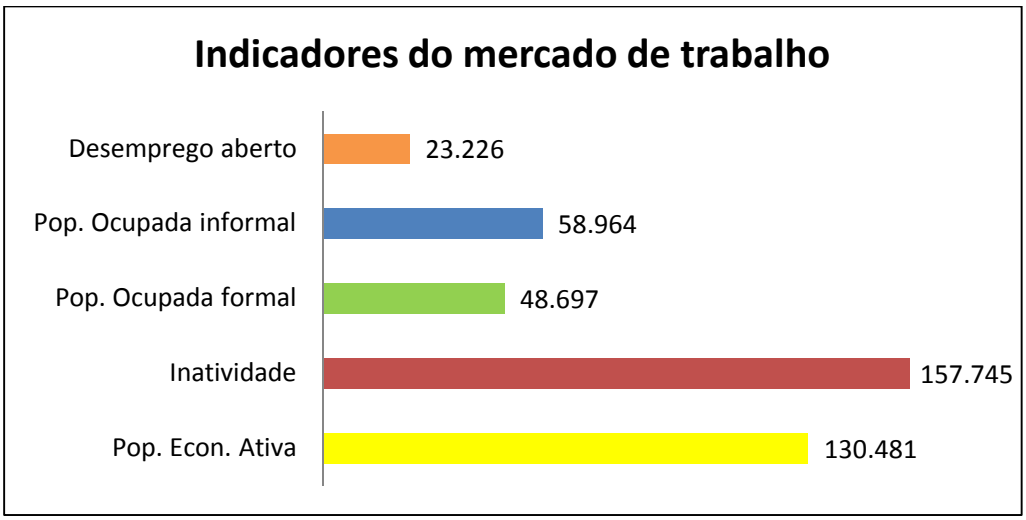


Figura 103: Gráfico dos Indicadores do mercado de Trabalho.

Fonte: Pesquisa Direta – Prefeitura Municipal de Fortaleza / Secretaria de Desenvolvimento Econômico – SDE, Fortaleza, 2007.

De acordo com a Secretaria de Desenvolvimento Econômico - SDE, no ano de 2006, na Regional II cerca de 34% da população residente eram inativas, enquanto que 28%, isto é, 130.481 pessoas estavam inseridas na população economicamente ativa. Ressalta-se a questão do subemprego, que na região totalizava cerca de 46.256 pessoas nessa situação, o que perfazia um percentual de 10% da população residente na época. A Regional II possui as maiores taxas de inatividade e subemprego se comparada às demais Regionais.

Destaca-se ainda que, segundo a SDE, aproximadamente 14.273 pessoas residentes em Fortaleza trabalham em outros municípios. Na Regional II essa quantidade fica entorno de 1.500 pessoas.

5.6.4.12 – Renda

A renda per capita média do município de Fortaleza cresceu 30,08%, passando de R$ 235,77 em 1991 para R$ 306,70 em 2000. A pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R$ 75,50, equivalente à metade do salário mínimo vigente em agosto de 2000) diminuiu 19,53%, passando de 41,4% em 1991 para 33,3% em 2000. Vale salientar que a renda per capita de uma determinada região é a razão entre o somatório da renda per capita dos indivíduos que possuem renda e o número total dos seus indivíduos. A renda

familiar per capita é definida como a razão entre a soma da renda de todos os membros de sua família e o número de membros da mesma.

O percentual de pessoas com mais de 50% da renda provenientes de transferências governamentais são pessoas cuja renda familiar per capita provém, em mais de metade de seu valor total, de rendimentos de aposentadoria, pensão e programas oficiais de auxílio.

Descrição	%
Rendimentos do trabalho	70,63
Transferências governamentais	14,51
Mais de 50% proveniente de transferências governamentais	11,96
Renda per capita	306,70

Tabela 21: Proveniência da Renda - 2000

Dos bairros analisados a Aldeota apresenta o maior percentual de pessoas com rendimentos de 5 a 10 salários mínimos. Em contrapartida, a cidade de Fortaleza conta com 22,8% dos domicílios com renda familiar com até um salário mínimo. É o caso do Bairro Edson Queiroz é o que apresenta maior percentual de pessoas que ganham até um salário mínimo.

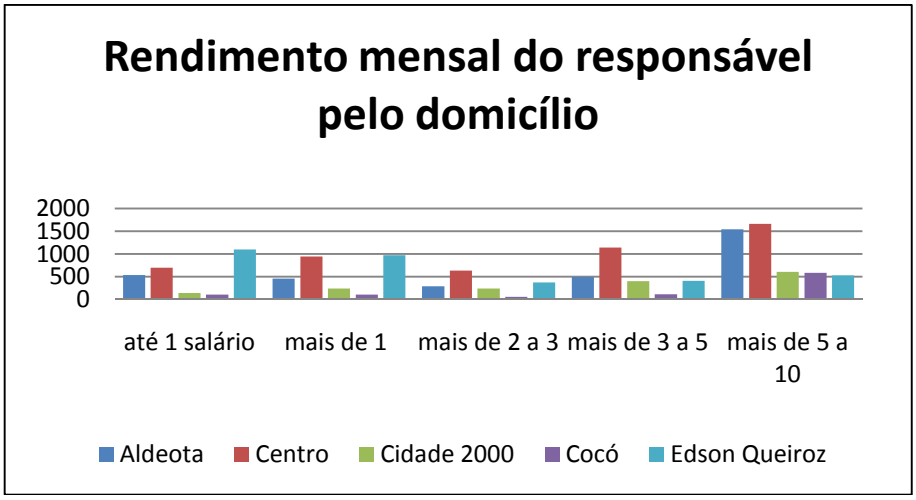


Figura 104: Gráfico referente ao Rendimento mensal pelo domicílio.
Fonte: IBGE 2000

Desta forma, acerca da concentração de renda no município de Fortaleza, pode-se afirmar que houve um pequeno crescimento no período entre 1991 e 2000, tendo em vista que o Índice de

Gini3 passou de 0,65 para 0,66. De acordo com o IBGE, no ano de 2000, 70,2% da renda total do município era detida por 20% da população mais rica.

5.6.4.13 – Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

O IDH de Fortaleza é de 0,786, situando-se em 1º no ranking dos municípios cearenses e em 927° entre os do Brasil, sendo compreendido como um alto índice em termos de qualidade de vida, apesar de sua grande desigualdade social perceptível entre as diversas habitações em áreas de risco e as mansões existentes por toda sua área geográfica.

Acerca do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal/IDH-M dos bairros de Fortaleza e considerando como parâmetro três variáveis: média de anos de estudo do chefe de família, taxa de alfabetização e renda média do chefe de família, de acordo com a Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento/SEPLA da Prefeitura de Fortaleza, no ano de 2000, o município obteve como resultado da análise um total de 7 bairros com alto índice, 66 com médio índice e 41 bairros com baixo índice, localizados em sua maioria na REG. VI (15 bairros).

Vale salientar a Regional II é a única que possui bairros classificados com altos índices de IDH-M, totalizando 7 bairros, nos quais os bairros Aldeota e Cocó estão incluídos com IDHM de 0,830 e 0,858 respectivamente.

5.7 – Estudo de Impacto sobre o Patrimônio Cultural concernente às obras e Implantação da Linha Leste do METROFOR.

O diagnóstico apresenta um perfil do conhecimento atual acerca do Patrimônio Arqueológico e histórico existente nas Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento que abrange o Município de Fortaleza, e limites próximos.

[3]O índice Gini, mede o grau de desigualdade existente na distribuição segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda de todos os outros indivíduos é nula).

Para o diagnóstico relacionado ao Patrimônio Arqueológico, a metodologia Foi orientada de modo a atender o que preconiza o Art. 1º da PORTARIA IPHAN Nº 230, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2002, publicada no D.O.U. de 18/12/02[4], para execução de Estudo Impacto Ambiental, com vistas à obtenção da Licença Prévia.

Neste estudo, foram consideradas as Áreas de Influência Direta e de Influência Indireta do Projeto, que foram submetidos a metodologias distintas de estudo, levando-se em conta a iminência dos riscos de destruição.

A contextualização arqueológica da área de influência do empreendimento foi elaborada a partir do levantamento de dados secundários e do levantamento arqueológico de campo, em sua Área de Influência Direta. Apesar de se tratar de uma área eminentemente urbana, o levantamento de campo contemplou não apenas as características urbanas atuais, mas levou em consideração ainda o pouco que ficou registrado acerca dos compartimentos ambientais à época de sua formação, em particular aqueles referentes à área a ser implantada.

Etapa de gabinete:

Levantamento de dados secundários (bibliográfico) com vistas à contextualização cultural, envolvendo o patrimônio histórico e arqueológico, da área de influência do empreendimento.

Nesta etapa foram buscadas informações relacionadas às primeiras investidas colonizadoras, tanto de portugueses quanto de holandeses, assim como os escritos relativos à resistência e à cooptação de grupos indígenas.

Acontextualização etno-histórica envolveu parte da Região do litoral cearense e suas conexões como restante da costa leste do Nordeste.

Buscou-se ainda localizar e estudar informações acerca de sítios arqueológicos pré-históricos e históricos, com vistas a uma analise e avaliação de eventuais alterações que pudessem vir a ser provocadas, em locais de valor histórico e arqueológico, nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

[4] Art 1º - Nesta fase, dever-se-á proceder à contextualização arqueológica e etno-histórica da área de influência do empreendimento, por meio de levantamento exaustivo de dados secundários e levantamento arqueológico de campo.

Levantamento de dados referentes a sítios arqueológicos registrados no IPHAN e instituições de ensino e pesquisa na própria região.

Etapa de campo:

A par dos estudos documentais, foi realizado um levantamento de campo, restrito a uma prospecção visual de superfície e a documentação fotográfica, na área de influência direta.

Inicialmente, com base nas informações coletadas na etapa anterior, todas as edificações tombadas, a nível federal, estadual e municipal, inclusive aquelas em processo de tombamento, foram visitadas e fotografadas externamente e seu posicionamento na cidade georeferenciado.

A partir desta etapa preliminar, todas as edificações tombadas foram mapeadas, de modo a permitir a visualização de sua distribuição espacial, com vistas a avaliar-se possíveis interferências da linha de metro projetada e os bens tombados.

Considerando a relação histórica da formação inicial da Cidade de Fortaleza com o entorno do Forte Schoonenborch, levantado às margens do riacho Pajeú, buscou-se localizar o curso deste riacho.

Hoje o riacho Pajeú se encontra inteiramente antropizado, com seu curso controlado, canalizado, e apenas parcialmente a céu aberto. Alguns pontos notáveis podem servir de balizamento, de indicativo de seu antigo curso.

É o caso da Fortaleza de Nossa Senhora da Assunção, que teria sido construída no local do antigo Forte Schoonenborch que deu origem à cidade. Embora não se tenha uma reconstituição precisa do antigo curso do riacho, foi obtida uma aproximação com base nos trechos a céu aberto, e na topografia urbana, que permitiu estimarem-se os trechos canalizados.

A importância desta reconstituição aproximada é de estabelecer-se tentativamente os trechos de maior potencial arqueológico em subsuperfície, considerando que os assentamentos iniciais que deram origem à cidade estavam localizados à margem daquele riacho. Assim, com base nas referencias históricas conhecidas, na topografia urbana, e nos trechos expostos do riacho foi tentativamente traçado o antigo curso do Riacho Pajeú, e assinalado sobre a imagem do Google.



Figura 105: Reconstituição do curso do Riacho Pajeú com base em elementos locais e em informações históricas.



Figura 106: Villa Nova de Fortaleza da Nossa Senhora da Assunção. 1726



Figura 107 - Gravura atribuída a Frans Post - Forte São Sebastião 1645

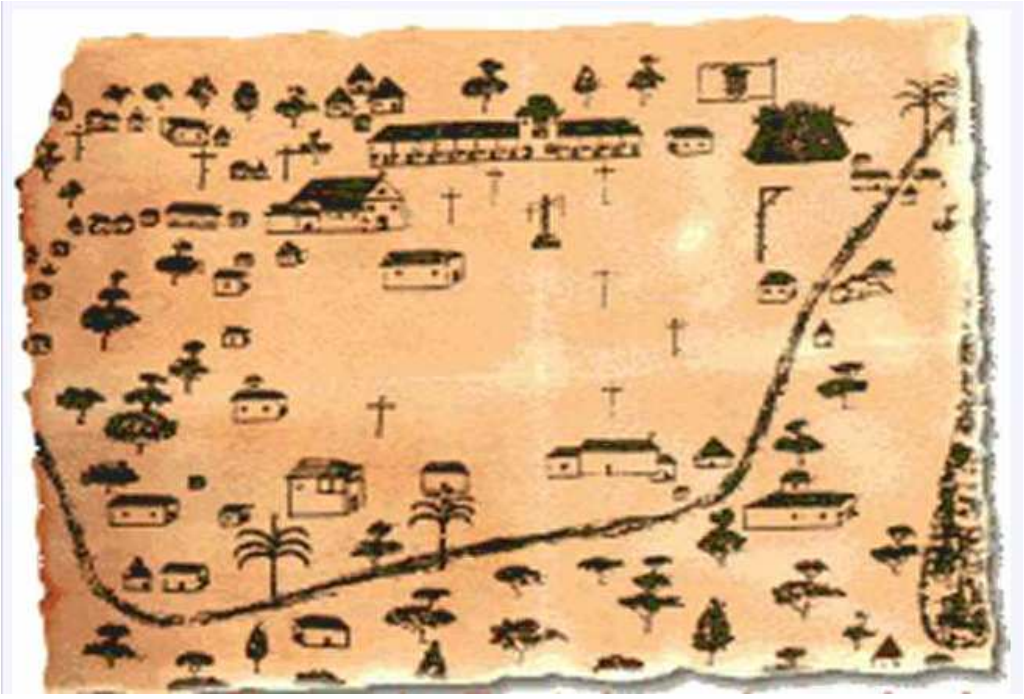


Figura 108 - Mapa de Fortaleza, desenhado pelos Jesuítas1726.

Tomando por base a documentação disponibilizada pelo empreendedor (Estudo de Viabilidade da Linha Leste do Projeto Metrofor), a linha projetada, bem como todas as estações e poços de ventilação foram assinalados em planta na mesma escala de modo a permitir sua superposição gráfica com as demais plantas elaboradas.

A sobreposição gráfica destas informações permitiu uma primeira avaliação de eventuais impactos sobre o patrimônio cultural decorrente da implantação da Linha Leste do Metrofor.

Na sequencia, o trabalho de campo se voltou a percorrer todo o trecho onde será implantada a linha projetada, tomando por base a documentação disponibilizada pelo empreendedor (Estudo de Viabilidade da Linha Leste do Projeto Metrofor). Nesta abordagem dois aspectos foram considerados: as áreas a serem atingidas apenas em subsuperfície (sistema Shield de construção), e as áreas onde a construção se fará por valas a céu aberto. Nesta última incluem-se as estações e os poços de ventilação, ambos com conexão com a superfície.

A construção de túneis com o uso do Megatatuzão se dará ao longo de praticamente toda extensão da Linha, desde o emboque do túnel, no pátio da RFFSA, até a Estação Edson Queiróz, onde a tuneladora será desmontada, perfazendo um total de 11.103,80 no sistema Shield.

O trecho da Estação Central Chico da Silva até próximo aos galpões da RFFSA, está prevista a adoção de Vala à Céu Aberto (VCA), tendo em vista a conexão com o projeto da Linha Sul que já adota este sistema.

Cada local de estação foi avaliado, levando-se em consideração as edificações a serem desapropriadas, e o potencial de subsuperfície do terreno; do mesmo modo foram avaliados todos os pontos de instalação dos poços de ventilação.

Assim, o levantamento de possíveis impactos, através da inspeção visual de superfície na área de interferência direta do empreendimento, contemplou todos os compartimentos ambientais significativos no contexto geral da área a ser implantada, conforme preconiza o Art.2º da Portaria IPHAN Nº 230, de 17 de dezembro de 2002, publicada no D.O.U. de 18/12/02[5]. Toda a área foi

[5]Art 2º - No caso de projetos afetando áreas arqueologicamente desconhecidas, pouco ou mal conhecidas que não permitam inferências sobre a área de intervenção do empreendimento, deverá ser providenciado levantamento arqueológico de campo pelo

prospectada, ainda que algumas dificuldades de acesso a áreas restritas tivessem que ser superadas.

A metodologia previa ainda que, nos locais em que fossem observadas possíveis ocorrências de vestígios arqueológicos seriam georeferenciados, de modo a serem incorporadas à planta de avaliação de impactos do empreendimento.Tais ocorrências seriam ainda registradas em ficha compatível como Registro preliminar de sítios arqueológicos, atendendo apenas àqueles itens que não demandem interferência no solo (prospecçãodesubsuperfície).

Com base no potencial arqueológico da área, estabelecido a partir dos dados secundários e da prospecção em campo, se fez a caracterização e avaliação da situação atual do patrimônio cultural e arqueológico da área de estudo – Diagnóstico – avaliando-se o nível de impacto que poderá advir da implantação do empreendimento, sobre aquele patrimônio – Prognóstico – e, de forma integrada, sugerindo diretrizes a serem adotadas nas fases subseqüentes de implantação do empreendimento, de modo a proceder ao resgate de bens arqueológicos ameaçados e de possíveis medidas mitigadoras a serem implementadas, se for o caso.

Ainda de acordo com a legislação vigente, os resultados obtidos estão apresentados sob os seguintes segmentos:

Diagnóstico do Patrimônio arqueológico da área do Empreendimento, a ser direta e indiretamente impactada, integrado pelos subitens.

- Caracterização do contexto etno-histórico: histórico da ocupação territorial da região afetada pelo empreendimento, caracterizando o contexto etno-histórico e regional, por meio de levantamento de dados secundários;
- Levantamento do estado atual do conhecimento acerca dos bens históricos existentes na área de influência indireta do empreendimento.
- Identificação do Patrimônio Arqueológico

  Levantamento do estado atual do conhecimento acerca do patrimônio arqueológico existente na área de influência indireta do empreendimento

- Identificação do patrimônio arqueológico na área do empreendimento e limites próximos.

menos em sua área de influência direta. Este levantamento deverá contemplar todos os compartimentos ambientais significativos no contexto geral da área a ser implantada e deverá prever levantamento prospectivo de subsuperfície.

- Prospecção de superfície na área de implantação do empreendimento e limites próximos.
- Descrição e documentação do levantamento visual de superfície na área do empreendimento.

Ainda em decorrência das avaliações dos impactos está sendo apresentado um "Programa de Monitoramento e Resgate", compatível com o cronograma das obras e com as fases de licenciamento ambiental do empreendimento, sinalizando com a possibilidade de uma Proposição de Programa de Salvamento Arqueológico, que, em sendo o caso, deverá ser posteriormente detalhado, não sendo, entretanto objeto deste estudo.

Identificação do Patrimônio Histórico e Cultural

Caracterização do contexto etno-histórico

O atual Ceará está compreendido nas concessões hereditárias de 1534 feitas a João de Barros e Aires da Cunha (100 léguas da Baía da Traiçãoaté o Jaguaribe), Antônio Cardoso de Barros (40 léguasdesde o Jaguaribe ao Mundaú) e Fernando Álvares de Andrada (75 léguasdesde o Camucim ou Rio da Cruz à Ponta dos Mangues Verdes ou Cabo de todos os Santos, no Maranhão). O Ceará esteve sujeito ao governo do Maranhão de 1556 a 1621 e dessa dataaté 1799 debaixo da jurisdição de Pernambuco. Cemanosdepois dos primeiroscontatosoficiaiscom as terras do Novo Mundo a presençaeuropeia na região do Ceará se limitava ainda às incursões de exploradores franceses atraídos peloâmbar e pelas madeiras da região.

Os primeiroscontatos foram, a julgarpelos relatos de viajantesque visitaram a região naquela época, relativamentepacíficos. Entretanto a convivência foi se deteriorando à medidaque a obra de ocupação e colonização do homembranco foi avançando. Das capitaniasmais ao sul do Ceará foram subindo muitosgrupos de nativosque escapavam às investidas dos colonizadores. As áreas de cultura do açúcar nestas capitanias se ampliavam, tomando o espaço anteriormente ocupado pelos grupos indígenas. Aos conflitos entre nativos e europeus se somavam os conflitos entre as diversas nações indígenas.

A rivalidade intertribal recuava até períodos anteriores à entrada em cena dos europeus. As disputas territoriais estavam baseadas não apenas nos hábitos nômades dos grupos como provavelmente na suaprópria cosmogonia que os impulsionava para a busca de uma terras em males (Pindorama). Portugueses e holandeses souberam se aproveitar muito bem das antigas disputas tribais e do ódio existente entre os inimigos.

Nos séculos XVI e XVII o território cearense era habitado por cinco grandes grupos de povos nativos: Tupis (subdivididos emtabajaras e potiguares), Cariris, Tremembé, Tarairiu e Jê. Registra-se a presença de grupos Tremembé, Tupi e Jê ocupando as faixas litorâneas. Os primeiros já haviam conquistado no século XVI vastas extensões entre a foz do rio São João no Maranhão e o rio Choró no Ceará. A expansão das fazendas de gado e a atuação dos missionários jesuítas foram os responsáveis pela desarticulação do modus vivendi dos povos nativos, levando-os praticamente à extinção.

Entre as primeiras incursões portuguesas registradas historicamente está a expedição de Pero Coelho de Sousa. Ele era açoriano, morador da Paraíba onde foi vereador na década de 90 do século XVI. Em 1603 decidiu empreender uma expedição para tentar compensar o fracasso e o prejuízo material da investida anterior realizada pelo seu cunhado Frutuoso Barbosa. O destino da expedição era a Serra da Ibiapaba onde, segundo se acreditava, existia grande fertilidade e riqueza. A expedição foi autorizada pelo governador-geral Diogo Botelho através de Auto de 6 de janeiro de 1603.

Em julho de 1603 Pero Coelho enviou três barcos com mantimentos e munições para o rio Jaguaribe e partiu por terra com 65 soldados entre os quais, Manoel de Miranda, Martim Soares Moreno (na época com 17 anos, que inspirou o “Guerreiro Branco” da obra Iracema de José de Alencar), Simão Nunes, João Cide, João Vaz Tataperica e Pedro Cangantan, este último era o língua da expedição. Além do contingente de homens brancos, acompanharam Pero Coelho 200 índios flecheiros cujos chefes eram Mandiocapuba, Batatam, Caragatim e Caraquinguira. Os três primeiros eram tabajaras e o último potiguar. Nos barcos seguiu um certo Tuimmirim, francês conhecedor da costa e da língua dos nativos. A expedição de Pero Coelho teve êxito no combate aos franceses e seus aliados na Serra da Ibiapaba, mas fracassou na efetiva ocupação do território. A falta de apoio do governo-geral, a capacidade dos encarregados de apoiar a

empreitada, a resistência dos povos indígenas e as inclemências das condições climáticas condenaram a expedição de Pero Coelho à ruína.

Após o fracasso da expedição de Pero Coelho entram em cena os jesuítas. Foram enviados os padres Francisco Pinto e Luís Filgueira. Os missionários jesuítas se depararam com o rescaldo das atrocidades cometidas pelos portugueses que haviam antecedido a chegada dos padres jesuítas. Pinto e Filgueira partiram de Pernambuco em 20 de janeiro de 1607 por ordem do Provincial Fernão Cardim em um barco que conduzia ainda 60 indígenas. Entre janeiro e agosto de 1608 essa expedição tentou reanimar o povoado de São Lourenço, fundado por Pero Coelho.[6] No começo a expedição dos jesuítas teve êxito, fundando-se muitas aldeias. Posteriormente, a resistênciaindígena inviabilizou outravez a penetração dos colonizadores.

Somente com Martins Soares Moreno, os colonizadores conseguiram fincar os pés no território do Ceará. Conhecedor dos costumes e da língua dos Tremembés, Moreno retomou a ocupaçãoem 1612, restabelecendo e fundando obras de defesa, como foi o caso do fortim de São Tiago, nas margens do rio Ceará, fundadopor Pero Coelho e rebatizado por Moreno de Fortim de São Sebastião. Nessa unidade defensiva se instalaram os invasores holandeses em 1637.

O principal objetivo dessa primeira incursão holandesa era ter acesso às salinas locais. O sal era um produto de primeira necessidade para a manufatura holandesa do pescado. Sua importância se verifica pelo papel destacado que o tema recebeu nas negociações de paz com Portugal na década de 1660. Além do sal, interessava ao invasordispor de umponto de apoio na rota do Maranhão, onde os objetivos eram o controle de São Luís e os engenhos de açúcar do Itapicuru. Em 1644, um levante das tribos locais, provocado principalmente pela super exploração dos nativos na extração das salinas, obrigou os invasores a abandonar a posição.

Em 1649, os batavos fundariam o Forte Schoonenborch, no local onde depois se desenvolveu a vila de Fortaleza. Expulsos os holandeses, Pernambuco assumiu o controle administrativo da capitania até 1799. Ainda em meados do século XVII novos esforços missionários foram empreendidos pelos jesuítas oriundos do Maranhão que, capitaneados pelo padre Antônio Vieira fundaram missões na região da serra da Ibiapaba, dando origem posteriormente à Viçosa do Ceará.

[6] GIRÃO, R., *PequenaHistória do Ceará;* BRIGIDO, J., *Ceará: homens e fatos*; STUDART, Guilherme, Barão de, *Notaspara a História do Ceará*; http://geocities.yahoo.com.br/fld2001/hisceara.htm

Os grupos indígenas do território nordeste da América portuguesa, submetidos aos mais brutais ataques dos colonizadores europeus desde meados do século XVI, exerceram resistência das mais variadas formas. Uma das principais manifestações de resistência foi à formação da chamada "Confederação dos Cariris" que reuniu povos indígenas de toda a área entre a margem esquerda do São Francisco até a Serra da Ibiapaba, promovendo ações de ataque aos assentamentos europeus. Entre 1683 e 1713 ocorreram terríveis choques entre europeus e nativos, episódios reunidos debaixo da denominação de Guerra dos Bárbaros. Nessa ocasião os ataques dos nativos foram além das incursões em fazendas isoladas. Em várias ocasiões vilas foram postas em cerco. A própria vila de Aquiraz, a principal da capitania naquela altura, sofreu um ataque súbito de vários grupos juntos.

A ocupação da capitania do Ceará pelo homem branco se fez a duras penas. Segundo Capistrano de Abreu, foi no Ceará onde as duas correntes de povoamento iniciadas em Pernambuco e na Bahia convergiram. O historiador cearense atribuiu aos pernambucanos a conquista dos "sertões de fora", enquantoque aos colonizadores baianos a ocupação dos "sertões de dentro".[7] Somente no final do século XVII os pedidos de sesmarias se tornaram mais frequentes. Dessa época data o início da ocupação das zonas litorâneas e das ribeiras dos principais rios da capitania, ocupação realizada o mais das vezes com a instalação de unidades de criação de gado. [8]

Foi a expansão da pecuária que possibilitou ainda o surgimento e a interconexão de centros de povoamento pelo interior do território atualmente compreendido no estado do Ceará. Na fértil região do Cariri surgiu a vila do Crato que, através de Iço, se entrelaçava com Aracati, que durante todo o século XVIII foi o grande entreposto cearense.

No final do século XVIII já existiam 972 fazendas de gado na capitania. Havia, entretanto os problemas surgidos da grande distância existente entre o Ceará e os centros consumidores de maior importância. Os rebanhos cearenses sofriam concorrência das criações do Rio Grande do Norte e da Paraíba. A alternativa encontrada para superar esta limitação foi a produção de carne salgada, a charqueou "carne do Ceará". Os rebanhos desciam até alguns portos da costa cearense onde eram abatidos e processados. Daí eram embarcados em sumacas para as capitanias de Pernambuco, Bahia e Rio de Janeiro. Como em outras áreas da América Portuguesa, no Ceará, a busca por metais preciosos foi realizada com sofreguidão. Entre 1730 e

[7] ABREU, J. C., *CaminhosAntigos e Povoamento do Brasil*.
[8] GIRÃO, R., *PequenaHistória do Ceará*, pp. 73 e ss.

1758 várias tentativas foram realizadas, chegando-se mesmo a incorporar-se uma companhia em Pernambuco com vinte sócios para a exploração de supostas minas de ouros em São José dos Cariris em 1756. A iniciativa foi sustada pela inviabilidade econômica da exploração.[9]

O Ceará se destaca na história do Brasil Império pela antecipação que ali houve da abolição da escravatura. Já desde a década de 60 do século XIX se registram articulações de particulares para promover a libertação de cativos. A população escrava na província diminuiu bastante com a venda de negros para a lavoura de café, principalmente nos momentos de escassez provocados periodicamente pelas secas. Em 1880 surgiu a Sociedade Cearense Libertadora, que intensificou os esforços para alforriar escravos já desempenhados por uma associação semelhante que lhe antecedeu, a Esperança e Porvir. Em 1881 registrou-se a última tentativa de embarque de escravos para o sul. O público cearense manifestava cada vez mais o seu repúdio ao cativeiro, ao passo que se impunham pesados impostos que inviabilizavam a venda de escravos. Em 1º de janeiro de 1883 registra-se a primeira libertação em massa de escravos do Brasil, no município de Acarape. Ao longo do ano atos semelhantes ocorreram em outros locais da província. Em 25 de março foram liberados os últimos escravos em território cearense.[10]

A resistência indígena foi sempre um severo obstáculo à efetiva ocupação do Ceará, mesmo nas zonas litorâneas. Por outro lado, a irregularidade das chuvas e as conseqüentes estiagens prolongadas provocavam períodos de secasque se registram com regularidade desde 1603, sendo a de 1877, a de mais trágica lembrança. Esses aspectos retardaram a instalação de unidades produtoras e de povoações naquela capitania.

Fortaleza

Tradicionalmente se atribui ao holandês Mathias Beck o título de fundador da atualcidade de Fortaleza. Como vimos antes, em 1649 o comandante a serviço da Companhia das Índias Ocidentais Holandesas desembarcou nas margens do Pajeú, conhecido pelos locais como Marajaig. Quatro embarcações traziam quase trezentos homens, além de armamentos e suprimentos. No local estabeleceu uma fortaleza que foi batizada com o nome do governador dos domínios holandeses: Schoonenborch. Permanentemente hostilizados pelos índios e pela resistência portuguesa, os invasores praticamente mantiveram-se confinados dentro do recinto

[9] GIRÃO, op. cit., pp. 92 e ss.

[10] BRÍGIDO, J., *Ceará, homens e fatos*, pp. 504-506.

fortificado até que chegaram as notícias da rendição do Recife (1654) e a localidade foi entregue a Álvaro Barreto.

As dúvidas sobre a fundação da cidade – se portuguesa ou holandesa – provocaram sempre vivo debate entre os intelectuais locais, que se manifestavam na imprensa e através da Revista do Instituto Histórico do Ceará. Em 1962, porexemplo, Aires de Montalbo, amparado em opinião do reconhecido historiador jesuíta Serafim Leite, questionava a precedência dada a Beck como fundador da atual Fortaleza. Alegava Montalbo que o próprio Beck anotou em seu diário, referências a povoadores e estruturas portuguesas existentes no local no momento de sua chegada em 1649. Destacou ainda Montalbo o fato de que em 1647, Barleus incluiu em sua conhecida história do governo de Nassau uma planta portuguesa de uma Arx in Siara (Fortaleza do Ceará): "(...) o nome de Fortaleza já andava no arantes dos holandeses, embora a qualificação pareça ter-se fixado em definitiva, no sítio atual, com a Fortaleza da Assunção, posterior aos mesmos holandeses".[11]

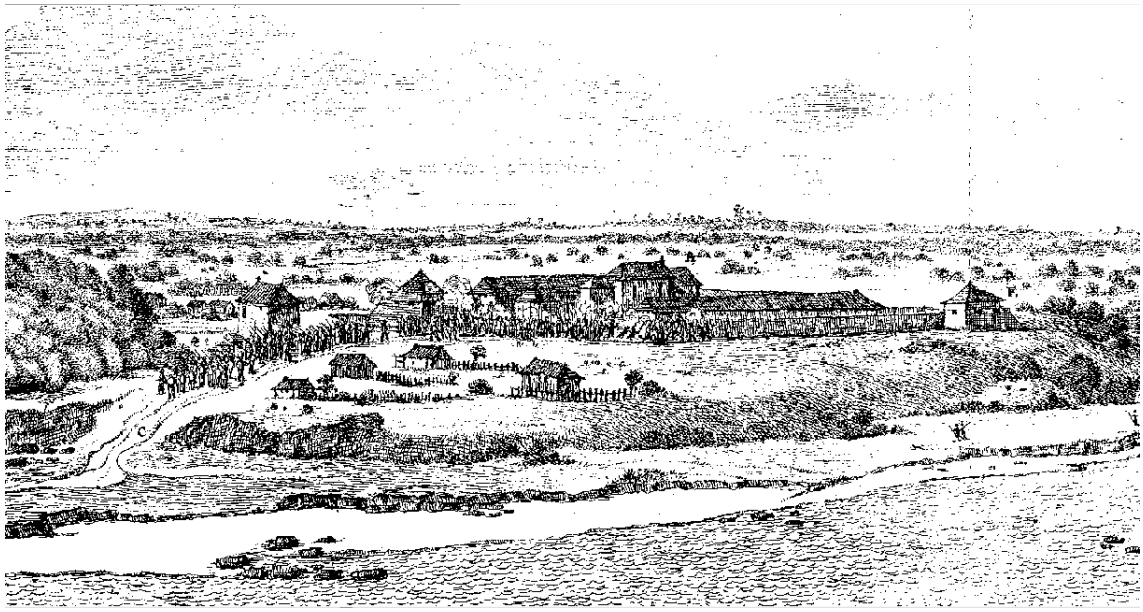


Figura 109 - Desenho Franz Post, 1645. Vista da área do fortim de São Sebastião, à margem do rio Ceará, na capitania deste nome, ocupada pelos holandeses em 1637. Desenho Franz Post, 1645. Inserto na obra História dos Feitos Recentemente Praticados Durante Oito Anos no Brasil, de Gaspar Barleus. Ed. Fund. Cult. Cidade do Recife. Recife 1980. Rep. Fac-similar das gravuras que ilustram a 1ª edição de 1647.

[11] MONTALBO, A. de. "Sobre a fundação da cidade de Fortaleza". In: **Revista do InstitutoHistórico do Ceará.**Fortaleza, V. 76, pp. 281-284, 1962.

José Aurélio Câmara, por outro lado, defendia a opinião de que a fundação de Fortaleza deve ser atribuída ao holandês Beck em virtude de ter o mesmo se instalado em local distinto do primeiro núcleo português atacado pela expedição batava de 1637. Atraídos pelas minas de prata da Serra de Maranguape, fixaram-se os holandeses na colina onde hoje se instalou uma unidade do Exército Brasileiro. O local era servido de água doce, extraída do Pajeú e permitia fácil acesso ao mar. O responsável pela traça do forte foi o engenheiro Ricardo Caer. A obra iniciou-se em 10 de abril de 1649 contando com 40 soldados como mão-de-obra.



Figura 110: Ceará ca 1629 Alberzaz

Câmara informa que a fortaleza Schoonenborch se transformou com o tempo "(...) num centro de atração humana, deslocando para suas imediações o interesse, primeiro dos indígenas, e mais tarde, após a Restauração, dos elementos alienígenas que iam surgindo na terra". Com a saída dos holandeses, em 1654, construiu-se uma ermida de invocação a NossaSenhora da Assunção. A própria fortaleza acabaria assumindo esta denominação a posteriori. A localidade continuou a desenvolver-se a partir do núcleo fortificado holandês. Ainda segundo Câmara: "dali nasceria a cidade. Algumas décadas depois, já começava a se espraiar pelas imediações do morro, emtorno

do forte, um aglomerado informe de palhoças e choupanas, um minúsculo arremedo de nucleamento urbano (...). De fato, dali sairia a primeira rua da cidade, ali próximo se localizaram as casas que primeiro se construíram na nascente povoação".[12] Durante o século XVII, a Fortaleza de N. S. da Assunção passou por reformas em 1660 (ordenadas pelo governador do Maranhão, D. Pedro de Melo e em 1698. Nessa data, João de Barros Braga reedificou toda a fortaleza e tambémseus quartéis, além da fortaleza de Jaguaribe que haviam sido destruídos pelas chuvas invernais.[13]

As opiniões de Raimundo Girão, João Brígido, Paulino Nogueira, Capistrano de Abreu, Pedro Calmon e Sérgio Buarque de Holanda reunidas e contrastadas por José de Bonifácio Sousa parecem deixar claro que o núcleo originalmente instalado por Martim Soares Moreno situava-se às margens do rio Ceará. Nele foi construída uma ermida dedicada a N. S. do Amparo no início do século XVII. Tomado pelos holandeses em 1637, este núcleo primitivo caiu em ruína. Um segundo núcleo foi estabelecido por Beck em 1649 e acabou tomando a denominação genérica "fortaleza", mais tarde cristalizada como nome do adensamento urbano que deu origem à Fortaleza. A elevação ao estatuto de vila foi determinada por cartarégia de 13 de fevereiro de 1699, sendo a instalação do município concretizada no anoseguinte.[14]

Segundo Sousa, a sede do município e suacâmara experimentaram a partir de então "incríveis andanças". Transferiu-se para a barra do Ceará, depois retornou em 1708 para o entorno da Fortaleza de N. S. da Assunção e se fixou ainda em 1713 onde hoje está Aquiraz. Em 1726 constituiu-se outra vila no local da Fortaleza com a denominação de Vila da Fortaleza de Nossa Senhora da Assunção e com a prerrogativa da capitalidade da capitania. A elevação à qualidade de cidade somente viria em 1823, quando assumiu o nome de Cidade da Fortaleza de Nova Bragança, cujo apêndice não encontrou acolhida popular e caiu em desuso. Permaneceu o topônimo Fortaleza, ameaçado somente em 1892 por uma proposta de mudança para Iracema, rejeitada por historiadores locais como o Barão de Studart, que afirmou que se fosse para alterar a

[12]CÂMARA, J. A. "Emdefesa do holandês". In: **Revista do InstitutoHistórico do Ceará**. Fortaleza, V. 76, pp. 285-288, 1962. Esteartigo foi originalmente publicado no jornal*O Povo*em 10 de novembro de 1960.
[13] STUDART, G. "Datas". In: **Revista do InstitutoHistórico do Ceará.** Fortaleza, v. 8, p. 150, 1894. MENEZES, A. B. "Descripção da cidade da Fortaleza". In: **Revista do InstitutoHistórico do Ceará.** Fortaleza, v. 9, p. 147, 1895.
[14] SOUSA, J. B. de. "Onde nasceu a capitalcearense". In: **Revista do InstitutoHistórico do Ceará.** Fortaleza, v. 84, pp. 255-258, 1970.

denominação historicamente cristalizada sugeriria o nome de Morenópolis em homenagem a Martim Soares Moreno.[15]

A Fortaleza de N. S. da Assunção passou por reparos e melhoramentos em 1745, mas iniciou o século XIX "constando apenas de pequena bateria". Por isso, o governador Manoel Inácio de Sampaio, "em virtude da ordem da junta da Real Fazenda de 12 de outubro de 1812, mandou construir a fortaleza no mesmo lugar, e foi ela concluída em 17 de agosto de 1822, sob o plano do engenheiro Ten. Cel. Antônio José da Silva Paulet, com 4 baluartes (...). O governador Sampaio, em oficio à Coroa, informava que a fortaleza era fundamental para a defesa local, pois dominava o porto e a barra, além de uma parte das terras adjacentes. Em 1857 continuava armada, mas era reputada de segunda ordem pelo Aviso circular do Ministério da Guerra n. 58, de 14 de fevereiro de 1857. Nessa época encontrava-se instalada nela a torre do telégrafo.[16]

Segundo João Brígido, a estrutura mais antiga da cidade depois da Fortaleza de N. S. da Assunção era a Aldeota, "povoação de índios no sítio conhecido por esse nome, nas imediações do Pajeú". Ainda segundo o renomado autor cearense, "mais tarde os adventícios, portugueses e mestiços, começaram a edificar pequenas casas de barro e telha, ou choupanas de carnaúbas, nas margens direita e esquerda do regato Ipojuca". Na curva deste curso fluvial os índios instalaram sua igreja, no mesmo local onde se encontra a catedral. Outra edificação religiosa que remonta aos primeiros anos de existência de Fortaleza é a ermida do Rosário. Ao seulado situava-se a casa do Paço Municipal, posteriormente convertida em palácio do governo. Nos arrabaldes da vila encontrava-se o engenho de Bernardo José Teixeira, onde posteriormente se construiu o açude da Província, utilizado pela população como área de lazer. Em Mucuripe existia no início do século XIX uma única habitação "com uma porta no oitão e duas janelas pequenas na frente".

No início do século XIX, no governo de Luiz Barba Alardo, o bairro marítimo da vila se desenvolveu com mais força. Um fator determinante nesse incremento de importância foi a separação administrativa da capitania do Ceará em 1799, o que permitiu o comércio direto entre a localidade e a Europa. Depois da abertura dos portos às nações amigas (1808), Alardo conseguiu que os negociantes locais enviassem o primeiro barco a Londres, com produtos da terra, entre

[15] SOUSA, op. cit.
[16] PEIXOTO, E. M. "A Fortaleza de N. S. d'Assumpção". In: **Revista do InstitutoHistórico do Ceará.** Fortaleza, v. 19, pp. 297-302, 1905.

eles aquele que mais mercado conseguiria, o algodão. Em 1811 estabeleceu-se a primeira representação de uma firma estrangeira para intermediar a compra da fibra, sendo o seu fundador o irlandês William Wara. O governador deu impulso ainda à produção de manufaturados, fundando uma fábrica de louças, mas as limitações do mercado local e a concorrência estrangeira não permitiram que a empreitada lograsse sucesso. Por essa época viviam em Fortaleza, segundo Alardo, cerca de três mil habitantes. Koster, entretanto, registrou que viviam lá apenas uns mil e duzentos habitantes.[17]

A área da margem ocidental do Pajeú foi a quemais rapidamente passou pelo adensamento populacional. A princípios do século XIX a cidade se dividia emtrêsbairros: Bairro da Praia (entre o mar e as barrancas), Bairro do Oiteiro (à direita do Pajeú) e Bairro do Comércio (à esquerda do Pajeú). Segundo Brígido, em 1810, Fortaleza contava com as seguintes ruas:

> "*Rua do Quartel – em seguimento ao quartel de linha, rua, da qual algumas casas existem ainda* [em 1912]*, que não foram reconstruídas. Parece ser a mesmaquenosantigosdocumentos se encontracom o nome de rua da Cadeia, poisque a cadeia era no Quartel, cujo alinhamento ela tinha, correndo a leste da praça do Conselho.*
>
> *Praça do Conselho – formada pelamatriz a leste e por uma falange de casas em frente a ela, tendo pelos fundos a rua do Quartelou da Cadeia. É nesta falange de casas que existiu a primitiva casa de câmara. É desta praça que nos fala Koster quando diz: "A cidade do Ceará está edificada em meio das areias em forma de quadrado, com quatro ruas partindo da praça. Tem ainda uma longa rua, que segue uma direção paralela ao lado setentrional da praça". Esta rua era a Rua das Flores, que cortava obliquamente a da Boa Vista, muifrequentada porcausa dos açougues e dava saída para o matadouro e para Jacarecanga. A praça de que fala o viajante. Deve entender-se a da lei e usança portuguesa, isto é, a praça em que estava o pelourinho, símbolo da vila ou com una e cuja ereção importava dizer que se tinha inaugurado.* [...] *Em frente a essa linha de*

[17] BRÍGIDO, J. "A Fortalezaem1810". In: **Revista do InstitutoHistórico do Ceará**. Fortaleza, v. 26, pp. 83 e ss., 1912.

casas que já desapareceram totalmente e das quais em 1850 ainda existiam algumas, inclusive um pequeno sobrado de madeira, esteve a 50 passos da Matriz o pelourinho, que por provisão de 16 de novembro de 1818 sem mandou colocar na praça Carolina. [...]

Rua Direita dos Mercadores – marginando o regato do Pajeú com frente para o mercado atual [1912]. *Esta rua, começando na casa n. 45, interrompia-se no beco conhecido por Pocinho e continuando para o sul, chegava até a chácara de dona Ana da Costa Porto (sítio Gouveia)*. [...]

Rua do Rosário – por trás da ermida desse nome.

Praça do Palácio – que dava saída para o terreno que forma a praça Carolina da qual algumas casas desalinhadas seguiam na direção da rua do Monteiro.

Beco das Almas – travessa que ficava ao lado esquerdo do palácio episcopal.

Rua da Boa Vista – por trás do ocidente da rua do Quartel. Era nesta rua que existia a casa de inspeção do algodão.

Rua da Fortaleza – linha de casa que corria paralela a Fortaleza na direção mais ou menos da Rua da Misericórdia."[18]

As ruas de Fortaleza tiveram seusnomes regulamentados pela primeira vez por iniciativa da câmara municipal em 1817, que ordenou quetodos os logradouros fossem identificados com seus competentes nomes afixados em tabuletas. A determinação foi cumprida em janeiro do ano seguinte. Apenas três ruas mantiveram seus nomes coloniais até a atualidade: a do Pocinho, a do Gov. Sampaio e a do Rosário. A numeração das casas foi definida ao longo da década de 1860. Até então, procedia-se a localização dos imóveis recorrendo-se à associação com as casas de pessoas ilustres da cidade. Ismael Pordeus reúne anúncios de época como este, veiculado em 25 de fevereiro de 1865 no jornal "A Constituição": "Estabelecimento Photographico de Madame

[18] BRIGIDO, op. cit., pp. 96-99.

Fletcher – Rua Nova, na casaonde morou o Sr. Dr. Justa". Em 1890 houve uma tentativa malograda de substituir os nomes das ruas por números.[19]

Até a segunda década do século XIX não existia mercado público, sendo as transações realizadas em lojas nas ruas Direita dos Mercadores e do Rosário. Em 1812, a câmara edificou um galpão com paredes de madeira no pátio do Paço Municipal para servir de mercado. Em 1814 a câmara criou um imposto sobre a aguardente para a construção de um mercado. Seguindo a planta de Antônio José da Silva Paulet a obra foi iniciada em 1815 e concluída em1818. A cadeia pública e a junta da fazenda funcionavam na fortaleza da N. S. da Assunção. A junta passou em 1809 para uma casa na rua Direita dos Mercadores. Em 1812 a câmara solicitou ao engenheiro Paulet que projetasse uma planta para a edificação de novas áreas na vila ao lado oeste da praça Carolina. Da vila saiam estradas para Messejana, Soure, Arronches, Jacareganga e para o Cocó, esta última pelo sítio de um certo Antônio Francisco.

Segundo Brígido, apoiado em relatórios do governador Luiz Barba Alardo, a povoação da Fortaleza encontrava-se em plano bastante inferior a vários núcleos do interior. Essa peculiaridade se devia, segundo o historiador cearense, ao fato de ter sido a capitania ocupada inicialmente a partir de núcleos interiores, relativamente bem conectados entre si, ao passo que Fortaleza situava-se em local que a deixava isolada na zona dos tabuleiros, em comunicação somente com o oceano, não alcançando suas relações com o interior mais que as localidades de Baturité, Canindé e Uruburetama. [20]

Em documentário sobre a cidade em 1845, um autor identificado pelo pseudônimo Amarac (provavelmente o mesmo Brígido) informa que a população da cidade giraria emtorno aos 4.200 habitantes. Sobre o aspecto da cidade afirma que a mesma se assemelhava a um "areal movendo-se à mercê da ventania, a mudar constantemente de nível nas zonas descobertas, ondulando-se. Não tinha nem luz, nem calçamento, nem esgotos (...). Entre as obras públicas destaca:

- *Palácio do Governo – antiga construção de tijolo e madeira, assobradado para a rua de Baixo.*

[19] PORDEUS, I. "Fortaleza: ruas e casas numeradas". In: **Revista do InstitutoHistórico do Ceará.**Fortaleza: v. 77, pp. 335 e ss., 1963.
[20] BRIGIDO, op. cit., pp. 102-103.

- *Tesouraria Geral – casa térrea em frente a Palácio, fechando a praça pelo norte. Na extremidade ocidental do prédio funcionava a administração do correio e para o lado da rua de Baixo abarrancava com janelas, uns quatro côvados acima do solo.*
- *Tesouraria Provincial – casa térrea de quatro faces, construída por Joaquim Inácio da Costa Miranda, emfrente ao extremo da rua do Quartel, lado direito da Matriz em construção.*
- *Casa da Câmara – e no prolongamento de seus muros:*
- *Casa da Correção, com oficinas e Alfândega.*
- *Igreja da Matriz – em obras (só inauguradas em 1854).*
- *Igreja do Rosário edificada posteriormente a primitiva matriz, sobre cujo terreno se edificou a nova Sé.*
- *Igreja da Prainha – com pequeno cemitério nos fundos.*
- *Mercado – da praça Carolina.*
- *Casa da Assembléia – obra também de Joaquim Inácio da Costa Miranda, na rua de Baixo, beco do Inglês.*
- *Açude do Pajeú – construído pelo presidente Alencar, para alimentar um Chafariz já então em ruína em frente de Palácio.*
- *Peque na ponte – na rua de baixo, descida da praia.*
- *Paiol – para pólvora, na embocadura da rua Nova.*
- *Quartel – da tropa da primeira linha, e em frente ao mar uma fortaleza com muralhas de tijolo e cal.*[21]

O mesmo autor informa quepor essa altura existiam doze ruas na cidade: Amélia, Nova, Palma, Fogo, Boa Vista, Alegria, Rosário, de Baixo, do Quartel, Cajueiro, Sampaio e da Praia. Além destes logradouros, identificou também as praças de Pedro II, do Paiol, Amélia, Carolina (ou Feira Velha) e do Garrote.[22]

Apesar da pequenez da cidade, os problemas sanitários sempre foram cruciantes ao longo do século XIX. Os relatórios do governoprovincial registram queanoapósano ocorreram surtos e epidemias de doenças infecto contagiosas, além das que se tornaram endêmicas: sarampo,

[21] "Fortaleza de 1845". In: **Revista do InstitutoHistórico do Ceará.** Fortaleza, v. 77, pp. 230 e ss., 1958.
[22] Idem.

paludismo, disenterias e febres. A ausência de práticasprivadas e de políticas públicas de higiene concorria para este desolador cenário. As águas do Pajeú eram usadas indiscriminadamente para a lavagem de roupas, para os cuidados com animais e para o lançamento de dejetos. Em 1851 o acúmulo de lixo e dejetos pelas ruas e becos era tamanho que mereceu desta que nos veículos periódicos locais. Nesse mesmoano registraram-se os primeiros casos de febre amarela.

Os casos se tornaram mais numerosos e a doença mais agressiva por volta do dia 15 de julho, dias após a chegada do novo presidente da província, o médico carioca Joaquim Marcos de Almeida Rego, que logo se apercebeu da necessidade premente de medidas contra a epidemia. Os limitados conhecimentos médicos de meados do século XIX viam na propagação dos maus odores (miasmas) o vetor da doença. Daí que as principais medidas tomadas foram a retirada dos monturos das ruas da cidade ao passo que se discutia se seria necessário drenar alguns corpos líquidos na cidade visto como potenciais geradores de eflúvios pestilentos. No tratamento dos doentes empregaram-se métodos homeopáticos. De cerca de 16 mil habitantes, 6 mil contraíram a doença, embora os índices de mortandade, segundo registros de época, tenham sido pequenos. A epidemia se propagou posteriormente por cidades do interior da província.[23]

Em 1904, o governador Antonio Pinto Nogueira Acióli empenhou-se diretamente em conseguir empréstimos externos para realizar o brasque pudessem dotar Fortaleza de um sistema sanitário. No intuito de concretizar estas obras que eram extremamente necessárias para o bem-estar da população, o governo do Ceará contratou em abril de 1911 as obras de saneamento da cidade. O responsável técnico era o engenheiro João Felipe Pereira. Encerrado o prazo de dois anos e meio estipulado no contrato, as obras ainda não haviam sido concluídas. Ao longo da década de 1920 novos empréstimos foram tomados para retomar as obras, que continuaram se arrastando num ritmo lento, prejudicadas pela malversação dos recursos levantados no exterior com altas taxas de juros e de administração.[24]

A cidade havia crescido durante a segundametade do século XIX. Fatores políticos e econômicos interferiram nesse crescimento. No cenário político, a superação dos problemas do período regencial permitiu um clima mais cordial, ao passo que a proibição do trafico negreiro canalizou recursos antes empregados na aquisição de escravos para outras atividades econômicas. A

[23]SUCUPIRA, L. "A febre amarela emFortaleza no ano de 1851" In: **Revista do Instituto Histórico do Ceará.**Fortaleza, v. 89, pp. 137-145, 1975.
[24] SOUSA, J. B. de. "Para a história financeira do Ceará". In: **Revista do Instituto Histórico do Ceará.** Fortaleza, v. 77, pp. 91-106, 1963.

exportação de algodão, sobretudo nas fases em que os Estados Unidos diminuíam sua oferta (durante a Guerra de Secessão, por exemplo), foi o grande manancial de riqueza da província na segunda metade dos oitocentos. A seca de 1877-79 e a tragédia humana que ela provocou, representaram, entretanto, um momento de forte desaceleração no Ceará.[25]

Em 1859, o engenheiro Hebster produziu uma planta da cidade numa de 1:400 palmos. Nela aparecem identificadas por uma legenda as denominações dos logradouros e os edifícios públicos, civis, religiosos e militares, ficando assinaladas as repartições públicas, escolas, igrejas, quartéis, cadeia, o cemitério de São Casemiro comum pequeno anexo para os súditos ingleses, riachos, pontilhões, açudes, cacimbas das praças, coqueirais, areais e dunas. A planta identifica qualitativamente a ocupação do solo, com convenções gráficas apontando edificações isoladas, praças, largos, hortas, campos cultivados, baldios, zonas periféricas onde se espalhavam muitas casas de palha (choupanas).



Figura 111 Praça do Ferreira em 1925. Observe-se o transito dos bondes elétricos.

Dois fatores obstaculizavam a expansão mais rápida da mancha urbana: a falta de materiais de construção e a inadequação do solo arenoso para servir de base para as edificações de maior porte. A argamassa de barro e areia acabou sendo a alternativa encontrada para a realização até de obras dirigidas ao uso das camadas mais abastadas. O fornecimento de água também era

[25] CASTRO, J. L. de. "Contribuição de Adolfo Herbster à formaurbana da cidade da Fortaleza". **Revista do Instituto Histórico do Ceará**. Fortaleza, v. 108, pp. 43-90, 1994.

problemático do ponto de vista sanitário e insuficiente para atender a demanda local. Em 1863 se experimentou um sistema de abastecimento por meio de chafarizes alimentados com a água bombeada por máquinas a vapor a partir do sítio do Benfica.[26]Como vimos, no século XX novas intervenções foram tentadas.

A iluminação das ruas da capital também foi objeto de interferência dos poderes públicos locais. A ideia de iluminar as ruas com lampiões surgiu em 1834, quando o Conselho da Província sugeriu ao então presidente Inácio Correia de Vasconcelos que se adquirissem cem lampiões para tal fim. Apesar do empenho do presidente do Ceará para conseguir recursos junto ao governo central, nada se fez até 1848. Nesse ano o governo da província contratou Vitoriano Augusto Borges para manter limpos e funcionando das 18 horas até o amanhecer do dia, 44 lampiões. Nas noites de lua, os lampiões deveriam ser acessos após o seu ocaso. O contrato de iluminação de Fortaleza vigorou nestes termos até 1935, data em que a companhia de gás suspendeu o fornecimento. O combustível usado se modificou ao longo do tempo. Inicialmente foi o azeite de peixe. A partir de 1866 foi o gás carbônico. Jáem 1933 foram feitas as primeiras experiências com o uso da eletricidade para acender quatro lâmpadas de cemv elas na rua Formosa, entre a Municipal e das Hortas. No ano seguinte outros logradouros foram sendo iluminados com a lâmpada elétrica, até que o gás saiu de cena em 1935.[27]

Escrevendo em 1965, Câmara repercutia com assombro o vertiginoso ritmo de crescimento da capital cearense estabelecendo comparações entre distintas épocas e com outros centros brasileiros. Destacou que no censo de 1872, enquanto a população da província superava levemente os 721 mil habitantes, a capital contava com cerca de 20 mil moradores, o que equivaleria a mais ou menos 3% do total. No momento em que escrevia essa proporção já alcançara os 20%. A cidade experimentava um processo bastante assemelhado a que foi vivenciado por outros grandes centros do país: o êxodo rural.[28] Apropriando-se de um termo usado pelo sociólogo pernambucano Gilberto Freyre, Câmara afirmou que o crescimento sem planejamento fez com que a cidade inchasse.[29] A tabelaa baixo resume a evolução demográfica da cidade de 1872 a 2007.

[26]Idem.
[27]NOGUEIRA, J. "Iluminação da Fortaleza". In: **Revista do Instituto Histórico do Ceará.** Fortaleza, v. 53, pp. 141-146, 1939.
[28]CAMPOS, A. et alli (Orgs.). **Atlas da ExclusãoSocial no Brasil**. V. 2, p. 43.
[29]CÂMARA, J. A. "Uma cidade cresce". In: **Revista do Instituto Histórico do Ceará**. Fortaleza, v. 79, pp. 316-320, 1965.

Estimativas de população		
Ano	**Habitantes**	**% variação**
1872	42.458	
1890	40.902	-3,6
1900	48.369	18,2
1910	65.816	36
1920	78.536	19,3
1930	126.666	61,3
1940	180.901	42,8
1950	270.169	49,3
1960	514.818	90,5
1970	842.702	63,7
1980	1.308.919	55,3
1990	1.766.794	35
2000	2.138.234	21
2007	2.431.415	13,7
Fonte: IBGE		

Tabela 22: Estimativas da População.

Ao longo do século XX a cidade se transformou radicalmente. A pequena vila assentada em ruas arenosas aumentou vertiginosamente o seu número de habitantes. A instalação do Distrito Industrial de Fortaleza na década de 1970 impulsionou sobre maneira esse incremento populacional, forçando a ocupação das áreas periféricas da capital cearense. Segundo Silva, "nas últimas décadas, o crescimento acelerado da cidade resultou na sua configuração metropolitana, dominada também pela pobreza urbana, o que tem ocasionado significativa mudança na sua estrutura interna, formação de anéis periféricos e expansão da bacia metropolitana. Essa configuração adquire feições caóticas diante da trama tecida pela gestão urbana na qual interesses em conflito resvalam pela lógica imobiliária[30]. Esse processo tem provocado o choque de cenários que é muito comum nas grandes cidades brasileiras: de uml ado, estão as áreas onde a economia globalizada permitiu o surgimento de grandes centros de consumo dentro dos mais modernos padrões internacionais, comunidades habitacionais de alto luxo configuradas na forma de condomínios fechados; de outro lado um quadro de subdesenvolvimento social e econômico materializado nos "anéis periféricos" citados antes, ondea condição de vida da população pobre alcançaníveis de degradação extrema.[31]

[30] SILVA, J. B. **Nas trilhas da cidade**. Fortaleza: Museu do Ceará / Secretaria de Cultura e Desporto do Ceará, 2001, p. 29.
[31] SALES, L. B. F. **AnáliseSócio-Ambiental do Segmento do baixocurso do rioMaranguapinho na cidade de Fortaleza-CE:** relaçõessociedade x natureza. Dissertação de Mestrado. Fortaleza:UFC/PRODEMA, 2004, pp. 22-23.

A integração destas áreas à dinâmica citadina depende em grande parta da capacidade de comunicação, da mobilidade da população, dos meios de transporte disponíveis.Hoje à preocupação em prover os meios de integração da população, de propiciar uma infraestrutura de transporte compatível com a densidade populacional, se soma a consciência de prover o futuro sem descurar do passado. Esta preocupação se manifesta através do cuidado em avaliar-se o impacto das novas obras, sobre o patrimônio cultural da sociedade.

Terras indígenas

No que concerne à existência de terras indígenas, o Município de Fortaleza, a despeito da história de ocupação da barra do Ceará, não existem terras indígenas demarcadas naquele espaço hoje densamente urbanizado.

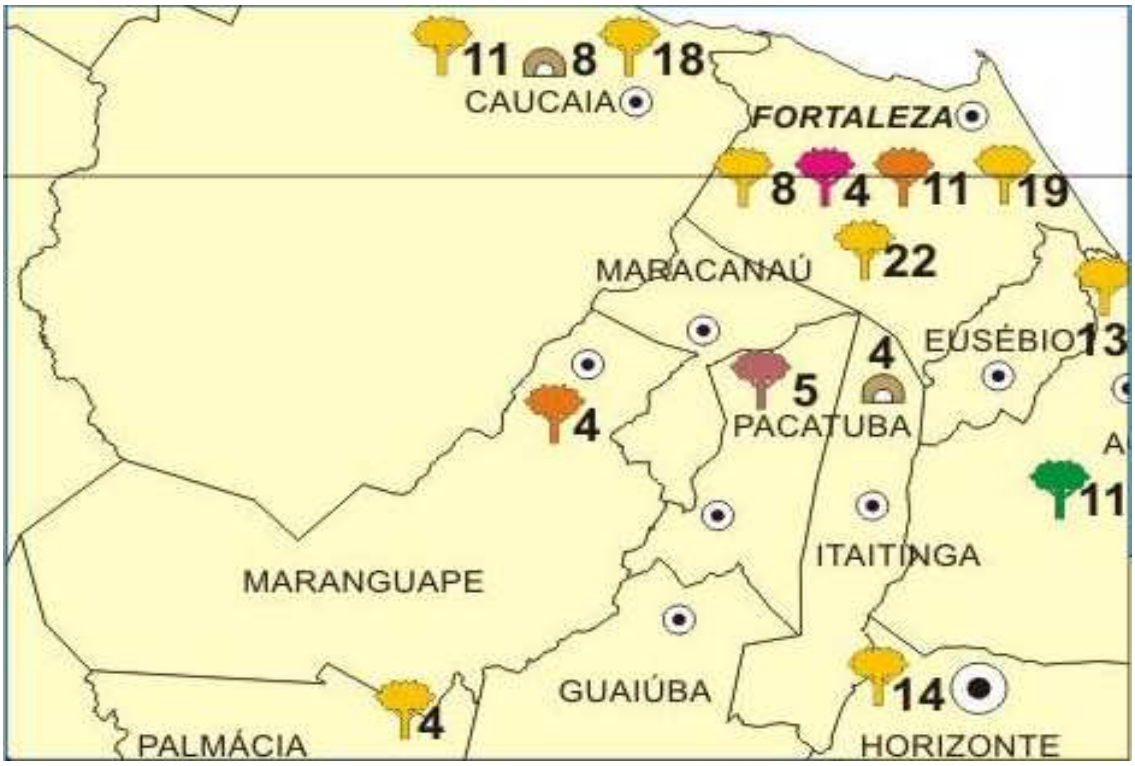


Figura 112: Detalhe do Mapa Unidades de Preservação Ambiental e Terras Indígenas - 2005. Secretaria de Planejamento e Gestão. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPCE. Em Caucaia, no 8.

No Município limítrofe, Caucaia entretanto, estão assinaladas as terras dos Tapebas (8), e em Itaitinga as terras indígenas de Pitaguary (4).

Fortaleza, como de resto todo o litoral cearense, é uma região rica em tradições que envolvem do artesanato às tradições religiosas; tradições que frequentemente se imiscuem com as tradições lúdicas, e que se associam às raízes portuguesas, sem deixar de lado os vieses negros e tampouco os indígenas.

Caracterização etno-histórica e arqueológicada área de influência do empreendimento

Caracterização do contextoetno-histórico

Muitos dos aspectos da proto-história brasileira puderam ser reunidos através da documentação histórica dos primeiros séculos. Muitos aspectos da tradição oral dos grupos nativos foram coletados por viajantes, e, sobretudo pelos padres da Companhia de Jesus.

Assim é que grande parte das informações relativas aos antigos povoadores da região provém dos relatos dos primeiros europeus que tentaram ocupar aquelas terras. A partir daqueles relatos sabe-se hoje que nos tempos proto-históricos, o território era habitado por numerosas e distintas nações indígenas.

A capitania do Ceará era ocupada por povos nativos e muitos destes grupos ofereceram forte resistência à colonização europeia. Opunham-se frontalmente à ameaça materializada nas expedições dos primeiros conquistadores. Estes se beneficiavam da concessão de sesmarias por parte das autoridades locais para instalar suas unidades produtoras, em geral vinculadas com a pecuária extensiva.

Encontraremos no final do século XVII as primeiras referências à distribuição de sesmarias naquela fração do território cearense. Naquela altura a região era ocupada por grupos indígenas, destacadamente os anacés, guanacés e jaguaranas. Estes e outros grupos oriundos do sertão foram aldeados em missões situadas ao longo da costa cearense. Em 1696 o capitão-mor da capitania informava à coroa que havia instalado em Parnamirim a oito léguas ao norte de Fortaleza uma missão com tapuias aliados “descidos” do sertão.

Esses tapuias ajudaram os portugueses a combater e reduzir os anacés. O capitão-mor informou à coroa que era necessário enviar padres para cristianizar e educar aqueles indígenas, solicitação que recebeu boa acolhida do Conselho Ultramarino que manifestou ainda sua preferência a que esses ensinamentos fossem dada em português, uma vez que nem todos os indígenas reunidos ali eram capazes de entender a “língua geral” tupi.[32]

[32] Carta do ex-governador do Ceará Fernão Carrilho ao rei de 6/5/1696 e consultas anexas do Conselho Ultramarino, AHU_ACL_CU_015, Cx. 17, D. 1706.

Em 1682 haviam sido concedidas as primeiras sesmarias ao norte de Fortaleza a um certo Manuel Barreto da Silva e seus acompanhantes. Essa concessão foi realizada pelo capitão-mor Bento de Macedo Faria em 8 de novembro. As sesmarias pioneiras se instalaram entre os rios Mundaú e Pará (hoje chamado Curu). Pouco mais de uma década depois se instalavam na região, também através da concessão de sesmarias, José Tavares Cabral e Jorge Pereira, em 1693, por doação de terras que fez o capitão-mor Tomás Cabral de Oliveira. No ano seguinte foi a vez de Antônio da Costa Peixoto requerer ao capitão-mor Fernão Carrilho que lhe concedeu as terras pedidas.

Mais ao sul, nas proximidades de Siupé, o Padre João Alves da Rocha, oriundo da vila de São José do Ribamar, adquiriu três léguas de terra concedidas pelo capitão-mor Gabriel da Silva Lago em março de 1707. A partir de então, as doações passaram a ocorrer com maior frequência ao longo de toda a extensão de costa entre Fortaleza e a foz do Mundaú, dando origem a núcleos como Parazinho, Trairi, Siupé e São Gonçalo. Um pouco mais ao sul de Pecém, instalou-se nas proximidades da praia do Cumbuco, no fim do século XVII, a aldeia de Nossa Senhora dos Prazeres da Caucaia, incluída por Loreto Couto no Livro III dos seus Desagravos do Brasil e Glórias de Pernambuco na lista de aldeamentos do Ceará.[33]

Em Caucaia os jesuítas começaram a ação missionária reduzindo índios de grupos potiguara. Posteriormente foram aldeados também elementos de grupos cariri, tremembé e jucá. As aldeias dos jesuítas funcionaram até a chegada ao poder do Marquês de Pombal. Entre as medidas de governo de Pombal estava uma profunda mudança na política indígena.[34]

Muitas dessas aldeias receberam nomes de freguesias portuguesas. Assim a aldeia da Caucaia passou a se chamar Vila Nova de Soure. A provisão régia de 14 de janeiro de 1755 determinou a mudança. A nova vila foi efetivamente instalada em 15 de outubro de 1759, data comemorada como sendo a da fundação da cidade. O encarregado de proceder a elevação das aldeias à qualidade de vilas foi o Ouvidor-Mor de Pernambuco Bernardo da Gama e Casco. A autoridade enviada de Pernambuco devia expelir os inacianos, proceder às formalidades de criação das vilas e fazer a partilhas das terras adjuntas, tudo de acordo com as instruções contidas no Diretório dos Índios. A Vila de Soure foi desmembrada do termo da vila de Aquiraz.

A par das informações textuais que revelam parte da proto-história do Ceará, pouco a pouco os estudos arqueológicos vem contribuindo para a reconstrução da pré-história regional.

[33] Além da Caucaia, Loreto Couto informa que existiam no Ceará na primeira metade do século XVIII os seguintes aldeamentos: dosTramembés, Parangaba, Paupina, Paiacu no distrito da Vila do Aquiraz, Palma na Ribeira do Quixeramobim, Aldei Vela na Ribeir o Quixelou, Aldeia do Miranda, Cariris Novos e Aldeia da Serra da Ibiapaba na Ribeira do Acaracu.
[34] STUDART, Guilherme, Barão de, Notas para a história do Ceará, pp. 188 e ss.

Caracterização do contexto arqueológico

Em que pese a realização de alguns estudos pontuais anteriores, os estudos arqueológicos mais sistemáticos do litoral cearense têm se desenvolvido a partir dos anos 1990. Um estudo que embora já conte com um conjunto de dados significativos, não logrou ainda o estabelecimento de uma síntese. Não se entenda nesta afirmativa qualquer sombra de crítica, pois, na realidade o número de dados considerando-se a extensão territorial e a amplitude temporal não permitiria, certamente, uma síntese confiável. Outro fator que se agrega às dificuldades inerentes àquela área é a presença de sítios arqueológicos nas áreas de dunas móveis. Aqueles volumosos sedimentos recentes (do início do Quaternário, aos dias atuais), por sua natureza móvel, cíclica, 'conspira' contra um dos pilares fundamentais da metodologia arqueológica: a associação entre os depósitos arqueológicos e a estratigrafia do local.

O caminhar das dunas, selecionando material transportado, permite a descendência do material arqueológico e eventualmente a associação espacial de matérias arqueológicos relacionados a ocupações distantes no tempo. Nestes casos, inviabiliza a datação relativa de matérias, e até mesmo deixa margem a dúvidas quanto à associação ou não entre testemunhos arqueológicos. Tais fatores, entretanto não são limitantes para a reconstituição da pré-história com base em dados arqueológicos.

Nos de 1990, com a criação de dois núcleos de estudos voltados ao estudo da pré-história no Ceará – o Núcleo de Estudos de Etnologia e Arqueologia (NEEA), localizado na Capital, Fortaleza, e o Núcleo de História e Arqueologia do Sertão Central, situado no Município de Quixadá retomou-se com maior ímpeto as pesquisas arqueológicas iniciadas na década dos anos 1960.

O NEEA, ao contrário do NHASC que desenvolve estudos no Sertão Cearense, voltou-se para o estudo da ocupação pré-histórica do litoral, através do Projeto Litoral, quando diversos sítios arqueológicos foram localizados ao longo da costa.

Mais recentemente, a partir dos estudos de arqueologia preventiva, o conhecimento acerca da presença de sítios arqueológicos no Ceará foi significativamente ampliado. Dos estudos desenvolvidos ao longo do litoral, têm-se notícia de sítios arqueológicos nos municípios de Aquiraz, Fortaleza, Caucaia, São Gonçalo do Amarante, Paracuru, Paraipaba, Trairi, Itarema e Camocim[35]. Foram ainda localizados sítios arqueológicos pré-históricos nos municípios de Icapuí, Beberibe, Cascavel, Itapipoca e Acaraú.

[35]Apesar das referências nos meios de divulgação, em alguns destes municípios não constam sítios arqueológicos registrados no IPHAN, como é o caso de Fortaleza.

Dos estudos desenvolvidos ao longo do litoral, têm-se notícia de sítios arqueológicos nos Municípios de Paraipaba, Trairi, Itarema e Camocim, Icapuí, Itapipoca e Acaraú[36]. Mais recentemente, foram localizados sítios arqueológicos pré-históricos nos Municípios de Aquiraz, Fortaleza, Beberibe, Cascavel, Fortim, Paracuru, levantados com base em informações da mídia e de relatórios de pesquisa[37].

Prospecção de superfície e documentação fotográfica e gráfica.

Reconstituição aproximada do curso do Riacho Pajeú.

Considerando a relação histórica da formação inicial da Cidade de Fortaleza com o entorno do Forte Schoonenborch, levantado às margens do riacho Pajeú, buscou-se localizar o curso deste riacho. A importância deste reconstituição aproximada é de estabelecer-se tentativamente os trechos de maior potencial arqueológico em subsuperfície, considerando que os assentamentos iniciais que deram origem à cidade estavam localizados à margem daquele riacho.

ORiacho Pajeúcorre integralmente no Estado doCeará; nasce naCidadedeFortaleza, desaguando no Atlântico ainda no território daquela cidade. Ao longo do tempo o riacho é mencionado com diferentes nomes: à época da ocupação holandesa, noSéculo XVII, riacho já foi chamado de Rio Marajaik, posteriormente de Rio Ipojuca, e mais tarde Rio da Telha, para finalmente receber a denominação atual.

Sem entrar no mérito da discussão quanto à origem da Cidade de Fortaleza, se portuguesa ou holandesa, podemos admitir a convergência de opiniões dos historiadores quanto à presença holandesa nesta área, no ano de 1649.

Atraídos pelas minas de prata da Serra de Maranguape, os holandeses subindo o riacho Pajeú, instalaram-se na colina onde hoje existe a Fortaleza de NossaSenhora da Assunção. Nesta colina, em 10 de abril de 1649 os holandeses, contando com 40 soldados, deram início à construção de um forte da traça do engenheiro Ricardo Caer- o Forte Schoonenborch.

Segundo José Aurélio Câmara[38], ao longo do tempo o forte teria servido de ponto de atração e de convergência de população, inicialmente indígena e posteriormente, de uma população que ali se reorganizava. Com a saída dos holandeses do Brasil, em 1654, os portugueses ali instalados construíram uma ermida de invocação a NossaSenhora da Assunção, cuja invocação iria

[36] Sítios com registro no Banco de dados do IPHAN.

[37] Ainda não constam do Registro do IPHAN até 21 de maio de 2008.

[38]CÂMARA, J. A. "Em defesa do holandês". In: **Revista do Instituto Histórico do Ceará**. Fortaleza, V. 76, pp. 285-288, 1962. Este artigo foi originalmente publicado no jornal *O Povo* em 10 de novembro de 1960.

posteriormente ser absorvida pela Fortaleza sob o domínio português. Segundo esta corrente de historiadores, esta seria a origem da cidade de Fortaleza[39], às margens do Riacho Pajeú. No atual panorama da Cidade, o Pajeú nasce próximo a Rua Silva Paulet e percorre quase 5.000 metros até chegar ao mar. Sua foz fica no "Poço da Draga" onde atualmente existe o estaleiroINACE.

As obras de infraestrutura urbana realizada ao longo do tempo, canalizou, transformou em galerias subterrâneas grande parte do Pajeú. Restam expostos apenas alguns trechos do curso do riacho. Os trechos expostos do Riacho Pajeú podem ser vistosem área urbanizadas como atrás doMercado Central de Fortaleza, no bosque daPrefeitura de Fortalezae noParque Pajeú. Existem outras áreas abertas do riacho, mas que não são áreas públicas. A canalização do Riacho foi construída em1918, pela antiga "Diretoria de Obras Públicas". No bosque do Paço Municipal o riacho é monitorado.

Com base nas referencias históricas conhecidas, na topografia urbana, e nos trechos expostos do riacho foi tentativamente traçado o antigo curso do Riacho Pajeú, e assinalado em planta, para posterior confrontação com o traçado da Linha Leste do Metrofor.

Tabela dos pontos de localização das estações

Estação	WP	Zona	Leste	Norte	Altitude
01 Estação Central Xico da Silva	E 01	24M	551620,812	9588809,000	24,880
02 Estação da Sé	E 02	24M	552811,044	9588139,991	26,322
03 Estação Colégio Militar	E 03	24M	553478,435	9587733,955	19,833
04 Estação Luiza Távora	E 04	24M	554289,358	9587471,850	34,012
05 Estação Nunes Valente	E 05	24M	555210,982	9587173,954	40,020
06 Estação Leonardo da Mota	E 06	24M	555972,375	9586938,000	39,780
07 Estação Papicu	E 07	24M	557267,619	9586801,625	30,407
08 Estação HGF	E 08	24M	557939,687	9586343,000	30,167
09 Estação cidade 2000	E 09	24M	557737,187	9585830,000	34,733
10 Estação Barbara de Alencar	E 10	24M	557384,962	9584573,087	22,476
11 Estação Centro de Eventos	E 11	24M	557454,812	9583781,000	26,562
12 Estação UNIFOR	E 12	24M	557522,748	9583029,905	20,794

Tabela 23: Pontos georeferenciados das estações da Linha Leste.

[39]“,,,dali nasceria a cidade. Algumas décadas depois, já começava a se espraiar pelas imediações do morro, emtorno do forte, um aglomerado informe de palhoças e choupanas, um minúsculo arremedo de nucleamento urbano (...). De fato, dali sairia a primeira rua da cidade, ali próximo se localizaram as casas queprimeiro se construíram na nascente povoação”. ibidem

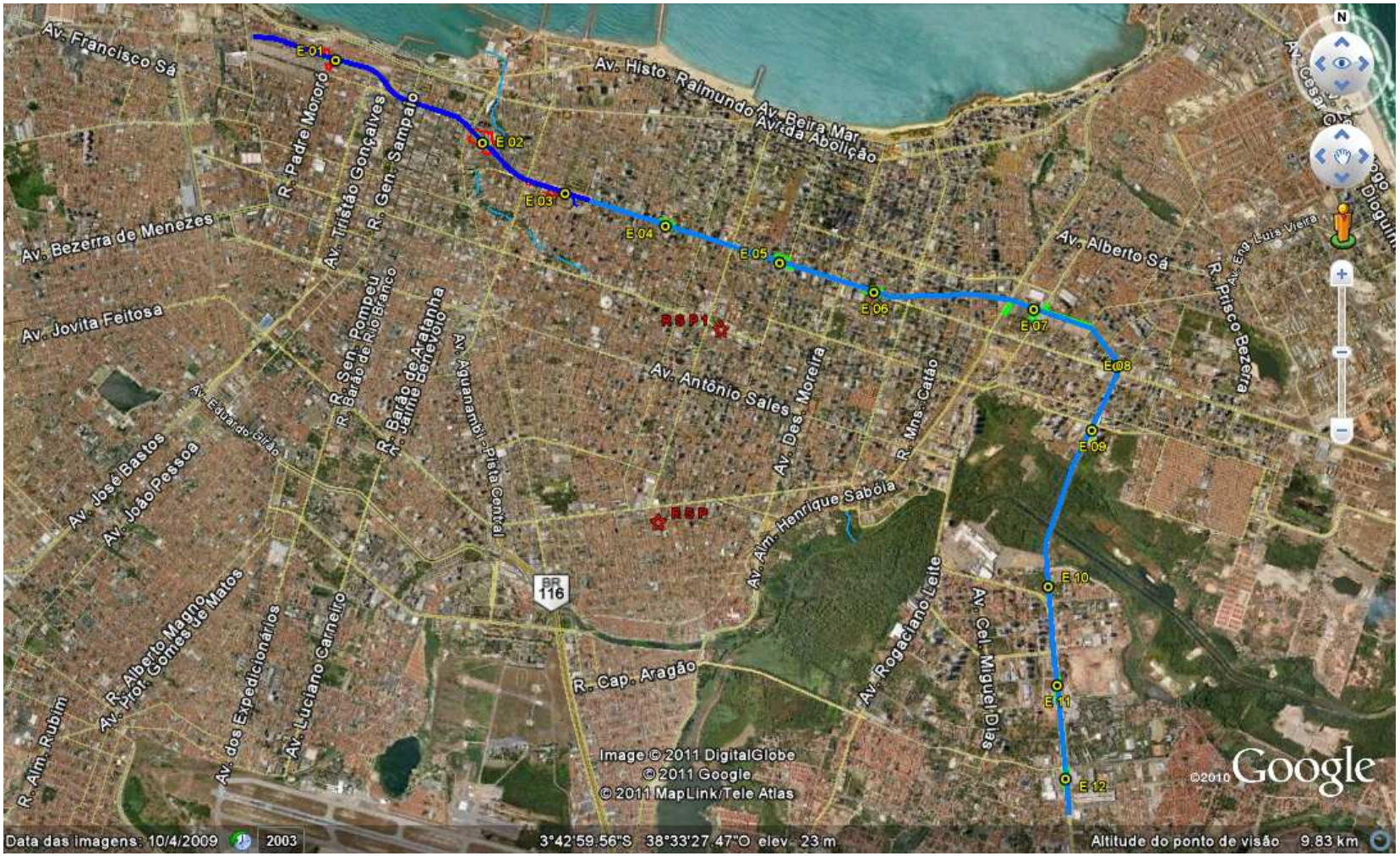


Figura 113: Distribuição das estações previstas sobre a imagem do Google.

Traçado projetado da Linha Leste do Metrofor e localização das Estações

De acordo com a descrição que consta do Estudo de Viabilidade da Linha Leste do Projeto Metrofor o traçado da linha,

> *"partindo da Estação Central Chico da Silva, segue no sentido Oeste-Leste até a Estação HGF (Hospital Geral de Fortaleza), a partir da qual deriva no sentido sul, até a Estação Unifor. Da Estação Central Chico da Silva, a linha segue pela área do Pátio da RFFSA, paralelamente à Linha Sul até encontrar com a Avenida Castro e Silva, seguindo por esta até as proximidades da Catedral de Fortaleza, onde se localiza a Estação Sé.*
>
> *Partindo da Estação Sé, o traçado deriva em direção ao eixo da Avenida Santos Dumont, até a Estação Colégio Militar. Implantadas ainda nesta avenida teremos, em sequência, as estações Luiza Távora, Nunes Valente e Leonardo Mota. A partir deste ponto o traçado deriva ligeiramente a norte até encontrar o Terminal de Ônibus do Papicu, onde será implantada a Estação Papicu, integrada a este terminal e à futura Linha de VLT do Ramal de Mucuripe.*
>
> *Saindo da Estação Papicu o traçado retorna ao encontro da Avenida Santos Dumont onde, em sua perpendicular, será implantada a Estação HGF, próxima ao Hospital Geral de Fortaleza. A partir da Estação HGF, sempre no mesmo sentido sul, situa-se a Estação Cidade 2000, no cruzamento da Rua Professor Olavo Lobo com a Avenida Padre Antonio Tomás continuando pela Avenida Sebastião de Abreu.*

Linha Leste

Tomando por base a documentação disponibilizada pelo empreendedor (Estudo de Viabilidade da Linha Leste do Projeto Metrofor), a linha projetada georeferenciada foi inserida em equipamento de navegação por satélite, de modo a reconstituir-se em campo todo o traçado previsto. Todo o traçado foi percorrido, avaliando-se em cada trecho os riscos de impacto, em função da técnica a ser utilizada, se subsuperficial (Shield) ou com interferência superficial e subsuperficial (VCA), considerando-se em cada trecho as edificações presentes e o potencial arqueológico de subsuperfície.

A planta foi gerada na mesma escala de modo a permitir sua superposição gráfica com as demais plantas elaboradas.

Áreas de interferência em subsuperfície

A construção de túneis com o uso do Megatatuzão se dará ao longo de praticamente toda extensão de um trecho da Linha, desde o emboque do túnel, no pátio da RFFSA, até a Estação Edson Queiróz, onde a tuneladora será desmontada, perfazendo um total de 11.103,80 no sistema Shield.

Áreas de interferência em superfície e em subsuperfície

Na linha Leste do Metrofor está prevista a adoção do sistema VCA nas seguintes áreas:

- No trecho da Estação Central Chico da Silva até próximo aos galpões da RFFSA, tendo em vista a conexão com o projeto da Linha Sul que já adota este sistema.
- Estacionamento e Manobra – Trecho Chico da Silva;
- Estacionamento do Papicu;
- Vala de Manobra da Unifor;
- Estações
- Poços de ventilação
- Saídas de Emergência

Estações

Tomando por base a documentação disponibilizada pelo empreendedor (Estudo de Viabilidade da Linha Leste do Projeto Metrofor), cada uma das Estações da linha projetada foi georeferenciada e sua localização inserida em equipamento de navegação por satélite, de modo a reconstituir-se em campo sua localização. O local de cada uma delas foi prospectado no sentido de documentar-se as edificações presentes e o potencial arqueológico de subsuperfície.

A planta foi gerada na mesma escala de modo a permitir sua superposição gráfica com as demais plantas elaboradas.

Wp	Zona	Este	Norte	Altitud	Comentário
101	24M	553528,95	9587722,572	19,83	Colégio Militar
102	24M	553486,36	9587707,261	20,55	Estádio General Eudoro Correa
103	24M	553399,41	9587746,148	21,28	Miami importados
104	24M	553576,14	9587618,599	20,79	Praça da Bandeira
105	24M	553618,92	9587608,106	23,20	Igreja Cristo Rei
106	24M	553172,62	9587821,524	22,72	Picanharia e Churrascaria Forno de Barro
107	24M	553868,62	9587598,527	29,93	Imóveis comerciais
108	24M	554271,45	9587463,903	34,01	Imóveis comerciais
109	24M	554415,47	9587476,183	34,97	Praça da CEARTE - imóveis (Patrimônio
110	24M	554510,27	9587394,670	39,78	Imóveis comerciais
111	24M	554933,37	9587272,770	35,94	Rest Dragon Center (atual Kinta Kasa)
112	24M	555197,87	9587166,247	40,02	Imóveis comerciais
113	24M	555296,84	9587123,904	41,46	Centro comercial com quatro lojas
114	24M	555609,75	9587041,293	36,42	Estacionamento
115	24M	555963,12	9586939,007	39,78	Imóveis comerciais
115	24M	555963,12	9586939,007	39,78	Estacionamento do center um
116	24M	556776,80	9586917,681	26,80	Prédio residencial de 04 andares
117	24M	557287,94	9586750,857	23,44	Posto de combustíveis
118	24M	557267,61	9586801,624	23,20	Estação Rodoviária do Papicu
119	24M	557726,19	9586645,511	25,12	Imóveis residenciais
120	24M	557957,39	9586298,379	30,17	Casa de Shows Oasis
121	24M	557902,81	9586302,767	28,49	Lavanderia Agua Sec
122	24M	557932,03	9586388,592	32,81	Campo / Best Soccer
123	24M	557883,94	9586324,792	31,37	Casa de Shows Oasis/lavanderia / campo
124	24M	557340,37	9586776,843	27,52	Imóveis comerciais e residenciais
125	24M	557083,33	9586819,401	27,76	Av.dos Jangadeiros
126	24M	557192,27	9586721,255	28,49	Estação Rodoviária do Papicu
127	24M	557830,19	9586041,250	33,53	Imóvel residencial
128	24M	557718,87	9585867,064	32,57	Posto de combustíveis
129	24M	557776,75	9585837,640	34,73	Av. Sebastião de Abreu
130	24M	557373,93	9584559,647	22,48	Av. Sebastião de Abreu
131	24M	557375,35	9584552,762	22,00	Av. Sebastião de Abreu

132	24M	557414,74	9584479,765	22,24	Av. Sebastião de Abreu
133	24M	557425,15	9583788,345	27,76	Centro de Eventos
133	24M	557425,15	9583788,345	27,76	Terreno desocupado
134	24M	552808,04	9588029,096	26,32	Imóveis comerciais
135	24M	552895,87	9588125,268	18,87	posto de combustíveis / galpão
136	24M	552890,05	9588230,941	22,48	Paco Municipal
136	24M	552890,05	9588230,941	22,48	Imóveis comerciais
137	24M	552792,30	9588357,622	22,96	Casarão dos Fabricantes
138	24M	552731,26	9588253,699	21,76	Imóveis comerciais
138	24M	552731,26	9588253,699	21,76	Imóveis comerciais
139	24M	552897,30	9588314,547	21,76	Riacho Pajeú
140	24M	552931,80	9588495,979	21,52	Riacho Pajeú
141	24M	552867,87	9588532,064	22,96	Vista do Forte de N.S. Assunção.
141	24M	552867,87	9588532,064	22,96	Vista do Forte de N.S. Assunção
142	24M	552515,40	9588494,841	25,12	Vista da Santa Casa da Misericórdia
143	24M	552544,57	9588576,860	24,88	Vista da Santa Casa da Misericórdia
144	24M	552517,88	9588542,648	24,64	Vista do Passeio Publico
145	24M	551995,66	9588649,208	24,88	Área da RFSSA
146	24M	552035,83	9588621,780	24,64	Emboque - Área da RFSSA
147	24M	552042,58	9588593,351	24,40	Emboque - Área da RFSSA
148	24M	552215,55	9588472,792	24,64	Praça / Terminal Rodoviário
149	24M	551556,82	9588856,610	24,88	Praça do Muriçoca
150	24M	551527,75	9588794,632	25,84	Área da RFSSA - Estação
151	24M	551542,61	9588771,100	26,08	Imóveis comerciais
152	24M	557323,00	9586778,984	30,41	Imóveis comerciais e residenciais
153	24M	557345,11	9584439,391	22,72	Terreno desocupado
154	24M	557359,47	9584393,667	25,60	Centro de Eventos
155	24M	557412,54	9584061,632	28,97	Centro de Eventos
156	24M	557452,82	9584036,907	28,49	Centro de Eventos
157	24M	557480,67	9583950,279	28,49	Centro de Eventos
158	24M	557419,40	9584020,342	26,56	Centro de Eventos
159	24M	557419,18	9583971,171	25,84	Imóveis comerciais
160	24M	557420,27	9583867,547	27,76	Terreno desocupado
161	24M	557494,55	9583022,563	22,00	Imóveis comerciais

161	24M	557494,55	9583022,563	22,00	Imóveis comerciais
162	24M	557529,53	9583105,550	25,60	Imóveis comerciais
163	24M	557526,25	9583001,373	22,48	Av. Washington Soares
163	24M	557526,25	9583001,373	22,48	Imóveis comerciais
164	24M	557536,35	9582864,787	20,55	Estacionamento Fórum
165	24M	557563,33	9582767,032	20,79	Av. Washington Soares
165	24M	557563,33	9582767,032	20,79	Soares
166	24M	557543,97	9583151,525	26,80	Estacionamento UNIFOR

Tabela 24:Tabela dos pontos controle da Prospecção arqueológica na área de instalação da Linha Leste do Metrofor

Estação	Zona	Este	Norte	Altitude
01 Estação Central Xico da	24M	551620,812	9588809,000	24,880
02 Estação da Se	24M	552811,044	9588139,991	26,322
03 Estação Colégio Militar	24M	553478,435	9587733,955	19,833
04 Estação Luiza Távora	24M	554289,358	9587471,850	34,012
05 Estação Nunes Valente	24M	555210,982	9587173,954	40,020
06 Estação Leonardo da Mota	24M	555972,375	9586938,000	39,780
07 Estação Papicu	24M	557267,619	9586801,625	30,407
08 Estação HGF	24M	557939,687	9586343,000	30,167
09 Estação cidade 2000	24M	557737,187	9585830,000	34,733
10 Estação Barbara de Alencar	24M	557384,962	9584573,087	22,476
11 Estação Centro de Eventos	24M	557454,812	9583781,000	26,562
12 Estação Unifor	24M	557522,748	9583029,905	20,794

Tabela 25: Tabela dos pontos controle da Prospecção arqueológica e de documentação de cada estação da Linha Leste do Metrofor.

Poços de Ventilação

Ainda tomando por base a documentação disponibilizada pelo empreendedor (Estudo de Viabilidade da Linha Leste do Projeto Metrofor), cada uma dos Poços de ventilação da linha projetada foi georeferenciado e sua localização inserida em equipamento de navegação por

satélite, de modo a reconstituir-se em campo sua localização. O local de cada um deles foi prospectado no sentido de documentar-se as edificações presentes e o potencial arqueológico de subsuperfície.

Cada local foi avaliado, levando-se em consideração as edificações a serem desapropriadas, e o potencial de subsuperfície do terreno.

Todos os poços de ventilação foram assinalados em planta na mesma escala de modo a permitir sua superposição gráfica com as demais plantas elaboradas.

Estrutura	wp	Zona	Este	Norte	Altitude
Saída de Emergência e Ventilação01	VSE 01	24M	552253,989	9588513,275	24,639
Saída de Emergência e Ventilação02	VSE 02	24M	552836,653	9588194,48	24,651
Saída de Emergência e Ventilação03	VSE 03	24M	553211,053	9587862,01	22,717
Saída de Emergência e Ventilação04	VSE 04	24M	553907,047	9587639,014	29,927
Saída de Emergência e Ventilação05	VSE 05	24M	554971,797	9587313,258	35,935
Saída de Emergência e Ventilação06	VSE 06	24M	555648,169	9587081,782	36,415
Saída de Emergência e Ventilação07	VSE 07	24M	556772,63	9586956,285	26,802
Saída de Emergência e Ventilação	VSE	24M	557764,604	9586686,002	25,12
Saída de Emergência e Ventilação08	VSE 08	24M	557868,602	9586081,744	33,531
Ligação entre tuneis (saídas de Emergência) 01	LGT 01	24M	552511,038	9588419,891	
Ligação entre tuneis (saídas de Emergência) 02	LGT 02	24M	552998,22	9588036,365	
Ligação entre tuneis (saídas de Emergência)	LGT	24M	554548,695	9587435,158	39,78
Ligação entre tuneis (saídas de Emergência) 03	LGT 03	24M	554622,396	9587423,638	
Ligação entre tuneis (saídas de Emergência) 04	LGT 04	24M	556304,61	9586975,513	
Ligação entre tuneis (saídas de Emergência) 05	LGT 05	24M	556308,515	9586987,453	
Ligação entre tuneis (saídas de Emergência) 06	LGT 06	24M	557773,186	9585896,514	
Ligação entre tuneis (saídas de Emergência) 07	LGT 07	24M	557455,709	9584313,065	
Acesso01	Acs 01	24M	551595,264	9588897,091	24,88
Acesso02	Acs 02	24M	551581,052	9588811,581	26,081
Acesso03	Acs 03	24M	552825,875	9588222	24,651

Acesso04	Acs 04	24M	552809,75	9588205	27,054
Acesso05	Acs 05	24M	553437,839	9587786,634	21,275
Acesso06	Acs 06	24M	553614,576	9587659,086	20,794
Acesso07	Acs 07	24M	554305,039	9587508,012	33,783
Acesso08	Acs 08	24M	554388	9587516	33,756
Acesso09	Acs 09	24M	555222,615	9587258,082	41,955
Acesso10	Acs 10	24M	555335,267	9587164,394	41,462
Acesso11	Acs 11	24M	555915,5	9586978,001	37,629
Acesso12	Acs 12	24M	556056,6	9586959,137	39,551
Acesso13	Acs 13	24M	557120,95	9586879,201	27,535
Acesso14	Acs 14	24M	557326,354	9586791,348	23,438
Acesso15	Acs 15	24M	557405,724	9586861,42	23,209
Acesso16	Acs 16	24M	557950,725	9586326,993	28,485
Acesso17	Acs 17	24M	558001,986	9586337,003	30,167
Acesso18	Acs 18	24M	557748,107	9585907,815	27,535
Acesso19	Acs 19	24M	557815,159	9585878,135	34,733
Acesso20	Acs 20	24M	557413,76	9584593,263	21,996
Acesso21	Acs 21	24M	557453,151	9584520,266	22,236
Acesso22	Acs 22	24M	557335,867	9584527,013	24,17
Acesso23	Acs 23	24M	557491,236	9584077,411	28,485
Acesso24	Acs 24	24M	557458,68	9583908,051	27,764
Acesso25	Acs 25	24M	557596,42	9583175,994	26,802
Acesso26	Acs 26	24M	557523,072	9583062,001	21,996

Tabela 26:Tabela dos pontos de localização das interferências em superfície (acessos, poços de ventilação, saídas de emergência)

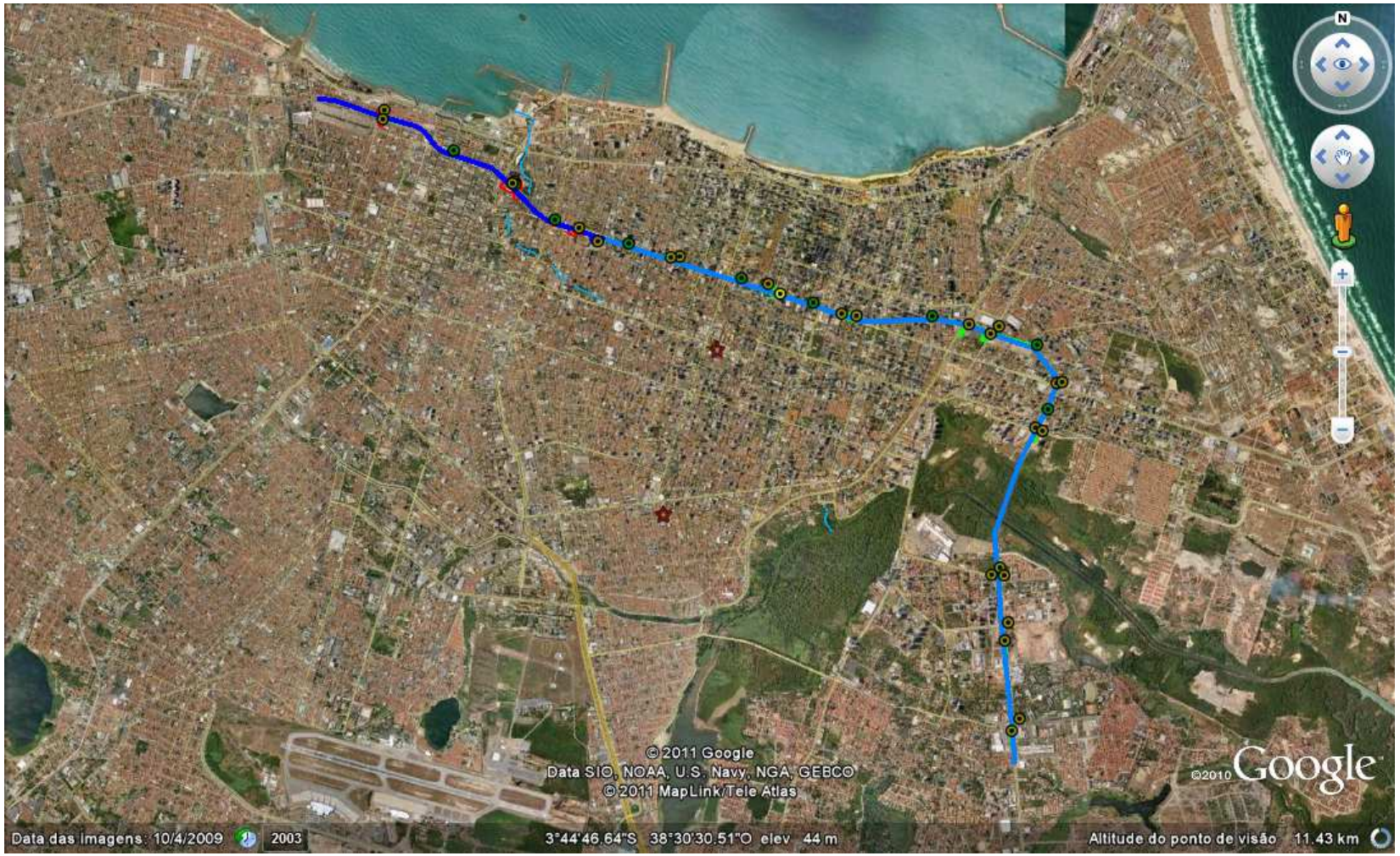


Figura 114: Planta de distribuição dos locais a sofrerem interferência em superfície para a instalação da Linha Leste do Metrofor.

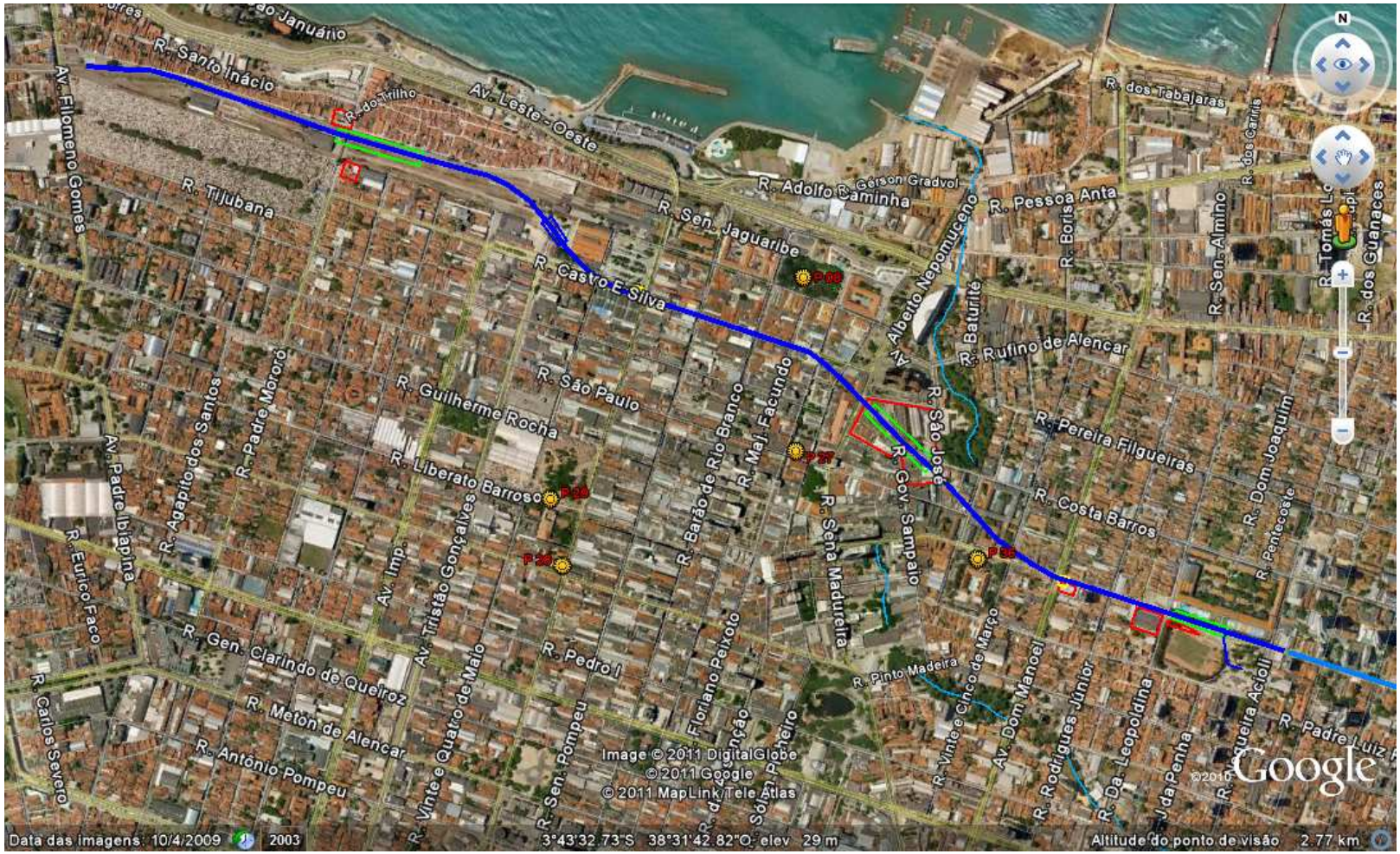


Figura 115: Distribuição dos monumentos tombados a nível federal, mais próximos ao traçado da obra.

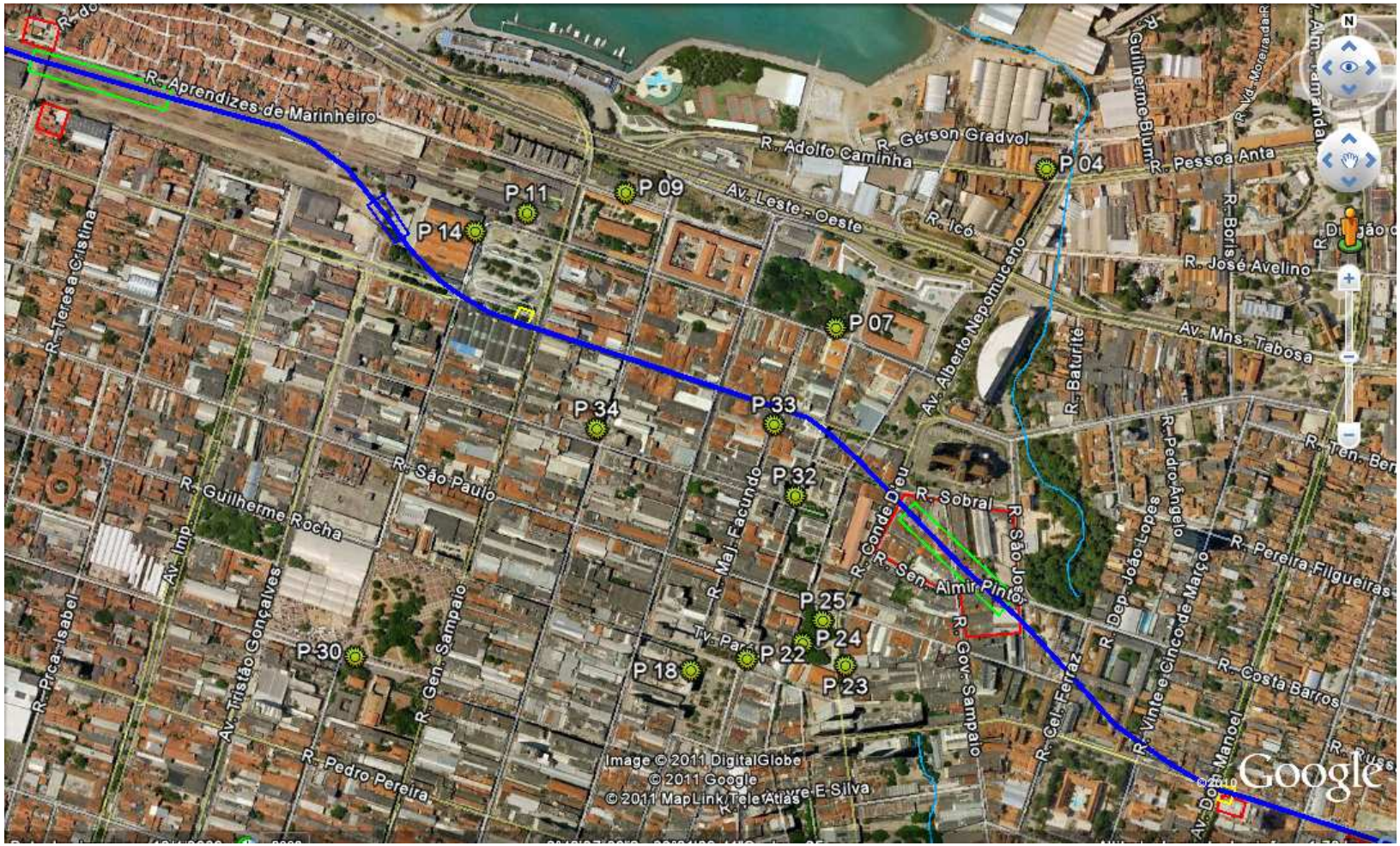


Figura 116: Distribuição dos monumentos tombados a nível estadual, mais próximos ao traçado da obra sobre imagem do Google.



Figura 117: Distribuição dos monumentos tombados a nível municipal, mais próximos ao traçado da obra, sobre imagem do Google.



Figura 118: Distribuição dos edifícios considerados pela população para preservação, mais próximos ao traçado da obra, sobre imagem do Google.

Avaliação de impacto sobre o patrimônio histórico, arqueológico, espeleológico e paisagístico.

A legislação federal aplicável ao patrimônio histórico-cultural protege os conjuntos urbanos, e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

A implantação do empreendimento não interferirá fisicamente em áreas em que estejam registradas edificações oficialmente reconhecidas como de interesse histórico, haja vista, que a obra será executada em TBM (Tunneling Boring Machine), portanto método não destrutivo, com controle das escavações e míninos recalques na superfície. Não se prevê, portanto, riscos diretos em relação ao patrimônio arquitetônico.

Por outro lado, a área por onde se desenvolve o empreendimento corresponde a uma região de depósitos sedimentares conhecidos como pouco propícios à presença de fósseis. Até o momento ali não foi registrada a ocorrência de fósseis, quer animais quer vegetais. A área não atinge também, áreas propícias à presença de cavernas de interesse espeleológico relevante.

Assim considerando, as obras do empreendimento envolvem unicamente riscos eventuais com relação ao patrimônio arqueológico. A expectativa de tais riscos converge para as áreas onde serão necessárias ações de movimentação de terra mormente na superfície do terreno (quando existe a possibilidade de destruição total ou parcial de sítios arqueológicos não manifestos. Importam ainda as áreas de empréstimo e eventuais bota-foras a serem utilizados.

Tais circunstâncias redundam em risco de promover impactos negativos, que atuariam de forma direta e imediata, de modo permanente e irreversível, de abrangência local e magnitude baixa.

A maior parte dos riscos na etapa de implantação, quando estão previstas as obras e que afetarão a superfície do terreno.

Vale salientar, entretanto que em se tratando de uma área urbana, ocupada continuamente há cerca de quatro séculos, o passivo ali gerado torna a área pouco promissora em termos de um eventual patrimônio cultural pré-histórico.

Cenário de não implantação do projeto.

Do ponto de vista do patrimônio arqueológico, o cenário de não implantação do projeto, deixa espaço para ações fortuitas de destruição, intencional ou não, de registros arqueológicos eventualmente presentes e não catalogados até a presente data.

Assim, no caso de outros projetos co-localizados, que venham a ser implementados na área, e que envolvam ocupação do solo, não defeririam em seus impactos sobre um eventual patrimônio arqueológico presente na área.

Cenário de implantação do projeto.

O prognóstico relativo ao patrimônio arqueológico neste segundo cenário considerou as etapas de planejamento, de implantação e de operação.

Etapa de Planejamento.

A fase de planejamento da obra, tendo em vista envolver estudos de impacto sobre o patrimônio arqueológico, representa uma oportunidade de avaliação do potencial do patrimônio da área. Sob esta ótica, o planejamento se constituiem um impacto positivo no sentido de buscar a identificação e eventualmente o resgate do patrimônio presente. Desta etapa advém ainda a elaboração de projetos de estudo, que do ponto de vista científico contribuirão para ampliação do quadro da pré-história brasileira. Na prática, o estudo realizado não localizou vestígios superficiais de ocupação pré ou proto-histórica.

Etapa de Implantação.

Em sua fase de implantação, diferentes atividades podem produzir distintos níveis de impacto sobre o patrimônio arqueológico eventualmente presente na área.

A tecnologia empregada para a escavação de grande parte do túnel, com o emprego do “megatatuzão” deverá após a embocadura, atingira profundidade definida para o túnel. A formação geológica da área nos permite inferir que em tais profundidades, em função da cronologia, não haveria vestígios de ocupação humana. Assim, na etapa de implantação os únicos riscos que se

pode atribuir estão restritos às áreas de interferência na superfície, como na instalação dos acessos, dos poços de ventilação, saídas de emergência, etc..

Tais impactos são passíveis de produzir efeitos negativos, de caráter permanente, que atuam de forma direta, ocorrendo em curto prazo, de forma irreversível, com abrangência local que, embora sejam de baixa magnitude, são significativos.

Etapa de Operação.

Não são previstos riscos de impacto sobre o patrimônio cultural na fase de operação do sistema.

Medidas Recomendadas.

Implantação de um Programa de Prospecção Monitoramento e de Resgate Arqueológico restrito às áreas de interferência na superfície do terreno, que envolva:

- Prospecção de subsuperfície;
- Monitoramento das obras que envolvam movimentação de terra;
- Avaliação detalhada do patrimônio arqueológico na área das obras após a sua materialização em campo;
- Realização de ações de salvamento de amostras representativas do patrimônio arqueológico eventualmente identificado;
- Implantação de um programa de educação patrimonial;
- Treinamento dos trabalhadores das obras para reconhecimento expedito de vestígios arqueológicos

Considerações e Conclusões

Retomando o que foi dito na Avaliação dos Impactos, constante neste subítem, a implantação do empreendimento embora atingindo estritamente uma área urbana de uma história que remonta a cerca de quatro séculos, não interferirá fisicamente em edificações oficialmente reconhecidas como de interesse histórico. Não se prevê, portanto, riscos em relação ao patrimônio arquitetônico.

Por outro lado, a área por onde se desenvolve o empreendimento corresponde a uma região de depósitos sedimentares, não atingindo, portanto, áreas propícias à presença de cavernas de interesse espeleológico relevante. Tampouco foi registrada a ocorrência de fósseis, quer animais, quer vegetais, nesta área.

Assim considerando, as obras do empreendimento envolvem unicamente riscos com relação ao patrimônio arqueológico. A expectativa de tais riscos converge para as áreas onde serão necessárias ações de movimentação de terra (quando existe a possibilidade de destruição total ou parcial de sítios arqueológicos ainda não manifestos). Na consideração de tais riscos, entretanto, deve-se levar em conta a cronologia de formação dos depósitos sedimentares, que é referida como de origem terciária, portanto anterior à presença humana. Tal circunstância conduz a se restringir a faixa de interesse arqueológico à superfície e às primeiras camadas da subsuperfície, compatíveis, por exemplo, com a presença enterramentos, ressalvando-se nos trechos em que o terraço do Pajeú foi aterrado.

Por outro lado, em se tratando de uma área urbana, ocupada continuamente há cerca de quatro séculos, o passivo ali gerado torna a área pouco promissora em termos de um eventual patrimônio cultural pré-histórico, ou mesmo dos primórdios da colonização europeia.

Tais circunstâncias redundam em um baixo risco de promover impactos negativos, que estariam restritos à etapa de implantação, concentrando-se nas áreas de demolição, e de abertura de acessos, poços de ventilação, embocadura, etc., quando a superfície e subsuperfície imediatas seriam atingidas. Incluiria ainda as eventuais áreas de empréstimo e de bota-foras a serem utilizados.

Assim, tendo em vista os resultados obtidos nesta fase de estudo, somos de Parecer que o IPHAN poderia se pronunciar favoravelmente à anuência da Licença de Instalação a ser expedida pela SEMACE, subordinando a concessão da Licença de Operação, a apresentação e execução de um Programa que inclua Prospecções Intensivas com amostragem de subsuperfície nas áreas de interferência na superfície do terreno, incluindo aí a limpeza das áreas onde houve demolições, e o Monitoramento Arqueológico das obras de movimentação de terra, restrita a tais áreas.

ZONEAMENTO AMBIENTAL

6.0 – ZONEAMENTO AMBIENTAL

Para as áreas de influência do empreendimento o zoneamento ambiental identificou vasta área representada por uma parcela da Planície Litorânea e outra dos Tabuleiros Litorâneos.

Para a compartimentação e definição das unidades geoambientais apresentadas, foram utilizadas plantas topográficas, aerofotos coloridas, os dados das investigações geotécnicas e biológicas, e resultados de trabalhos anteriores realizados em outras etapas para aprovação nos órgãos ambientais.

6.1 – Metodologia

Após a compreensão de toda a dinâmica ambiental atuante, principalmente no sistema que envolve ambientes instáveis e possui alta vulnerabilidade, foram compartimentadas as distintas zonas a seguir descritas, as quais se agrupam nas unidades ambientais classificadas neste estudo.

A metodologia listada a seguir sintetiza os procedimentos que foram utilizados nas etapas de campo e escritório:

Inicialmente foram feitos um inventário dos dados existentes na região do empreendimento e uma análise bibliográfica de trabalhos relacionados com sistemas atuantes na área e com o seu uso planejado;

Contando-se com o levantamento topográfico planialtimétrico da área investigada, realizou-se o primeiro reconhecimento de campo pela equipe multidisciplinar;

De posse do levantamento aerofotográfico e fotos comparativas de vários anos da área e entorno, fez-se a análise e interpretação da evolução da área (obtida com a superposição dos dados cartográficos).

Na campanha de campo, além das observações diretas feitas pelos técnicos envolvidos, foram realizadas diversas medidas, verificação da geologia local, além de levantamento da biota atingida, com vistas à melhor adequação do projeto.

Da interpretação dos dados topográficos e de declividade do terreno, dos elementos geológicos, geotécnicos, geomorfológicos, biológicos e de uso e ocupação do solo, até agora obtidos, foram

identificadas as unidades geoambientais mais representativas dos sistemas ambientais localizados na área estudada.

O Zoneamento Ambiental foi elaborado na área de influência direta das obras e entorno imediato, a partir da base cartográfica oficial utilizada pela Secretaria de Infraestrutura – SEINFRA, do Governo do Estado do Ceará, sendo que, durante os levantamentos de campo e delimitação das zonas identificadas, foi também utilizado um mosaico aerofotogeográfico e fotografias de satélite atuais.

No mapa foram determinadas espacialmente as áreas características de cada sistema ambiental representativo do conjunto de processos naturais e antrópicos atuantes, para tanto, foi dada especial atenção ao dinamismo e a maior fragilidade encontrada no ambiente litorâneo.

Como resultado da análise global e interativa dos ambientes, onde se realçaram os agentes hidrológicos na evolução da paisagem e se obteve a caracterização geotécnica, resultando na delimitação de três áreas com seis zonas distintas, as quais são descritas a seguir e apresentadas no Zoneamento Ambiental:

1 - Área de Preservação Permanente: Zona de Inundação (Mangue, Leito e Faixa de Surgência) e Zona de Proteção (Dunas e Deflação Eólica);

2 - Área de Conservação: Zona de Transição;

3 - Área de Uso e Ocupação do Solo: Zona de Terrapleno, Zona de Melhoramento Ambiental e Zona de Tabuleiro,

6.2 - Área de Preservação Permanente - APP

Corresponde as zonas que não possuem aptidão à ocupação urbana e só suportam a construção de vias lineares que fazem a travessia dos cursos d'água e ligação entre bairros, além da infraestrutura pública (rede elétrica, de aquedutos e outras tubulações) indispensável, por apresentarem vulnerabilidade ambiental muito elevada e/ou por envolverem reservas ecológicas relevantes, as quais são definidas pela Lei Federal 4.771/65 e sua nova redação dada pela Lei 7.803/89, pela Resolução do CONAMA 004/85, pela Lei Estadual 10.148/77 e Decreto Nº 20.252 de 05 de setembro de 1989 que estabelece o Parque Ecológico do Rio Cocó.

No Mapa de Zoneamento Ambiental apresentado tem-se o limite dessa zona na área de influência direta do projeto, portanto, tendo em vista favorecer a sua maior preservação, recomenda-se à manutenção da materialização adequada (cerca já implantada) desta faixa atravessada ao longo do empreendimento.



Foto 53: Trabalhos de recuperação do Parque Ecológico do Rio Cocó, desenvolvidos próximo à área.

6.2.1 - Zona de Inundação

No Rio Cocó corresponde a faixa do leito fluvial, cuja sazonalidade corresponde ao período das marés diárias, onde se encontram depósitos aluviais com predominância de material pelítico que constitui o substrato lamoso do ambiente de mangue. Tal sistema de deposição possui sazonalidade diária, onde na camada superior entram e saem sedimentos conforme o fluxo das marés.

Durante o período chuvoso há um leito maior sazonal e essa zona se alaga até alcançar toda as duas faixas de surgência laterais ao leito natural do rio.

O limite dessa zona é localmente bem definido pela vegetação e topografia local, ficando visível em campo pela presença do manguezal e por pequenas depressões existentes entre as cotas 3,0m e 5,0m.

O empreendimento se aproxima e atravessa esta zona, em trecho subterrâneo ao longo da Av. Sebastião de Abreu e sob o leito do Rio Cocó (ver Foto 215).

No Riacho Pajeú, Centro da Cidade, a Zona de Inundação também atravessada é bastante estreita e canalizada na sua maior parte, não havendo qualquer influência das marés e só ocorrendo algumas árvores frutíferas no que restou da sua mata ciliar.

Em invernos mais rigorosos podem haver eventuais alargamentos do seu leito nos locais mais deprimidos que funcionam como amortecimento de cheias, como exemplos temos as áreas verdes do Paço Municipal e da Lagoa do Parque das Crianças hoje urbanizada. Nestes locais são observados solos aluviais originados por deposição de sedimentos areno-argilosos na estreita planície fluvial local.

6.2.1.1 - Mangue

Como indicado neste estudo, as espécies vegetais encontradas no substrato lamoso aluvionar do Rio Cocó são representadas pela ***Rhizophora mangle*** (mangue vermelho, mangue roxo, mangue verdadeiro ou mangue sapateiro), ***Laguncularia racemosa*** (mangue branco ou mangue manso), e ***Conocarpus erectus*** (mangue botão ou mangue ratinho), geralmente arbóreas, bastante adaptadas às condições adversas do meio, como: alta salinidade, déficit de oxigênio no subsolo e alternância diária no teor de salinidade da água.



Foto 54: Vegetação de mangue na Área de Proteção do Rio Cocó, próximo a Avenida Sebastião de Abreu.

6.2.1.2 –Zona de Leito

O canal do Rio Cocó caracteriza-se pela menor influência das correntes fluviais sobre as correntes de maré. Em certas cheias a energia da corrente fluvial sobrepuja a da corrente de maré, e em alguns desses períodos elas se equilibram, portanto o prisma de maré gera correntes dirigidas inicialmente para o interior, e depois para fora, numambiente de meso-maré com sedimentos arenosos nos barrancos interiores, argilosos e siltosos nas áreas de mangue.

As planícies flúvio-marinhas possuem relevo plano e têm sua dinâmica condicionada ao regime pluviométrico e a oscilação das marés, apresenta solos indiscriminados de mangue e vegetação tropical palaudosa de mangue que se caracteriza por possuir plantas halófitas. Sendo comumente observados trechos com leito natural curvilíneos, com meandros e pequenas ihas principalmente junto a desembocadura, contudo, na extensão do leito atravessado pela ponte da Av. Sebastião de Abreu (ver Foto 55) apresenta aspecto retilíneo devido a intervenções (dragagens etc.) pretéritas realizadas durante a manutenção das antigas salinas ali existentes.



Foto 55: Leito do Rio Cocó, na Área de Influência Direta do Rio Cocó.

6.2.1.3 - Faixa de Surgência

Representa uma estreita faixa situada ao longo dos barrancos das margens do Rio Cocó, onde a diferença topográfica favorece a formação do exutório das águas subterrâneas, que escoam desde os terrenos arenosos mais altos até a superfície mais impermeável do substrato lamoso, representada no contato horizontal da aluvião argiloso pelítico com a antiga aluvião arenoso que se estende até os terrenos terraplenados e já urbanizados.

São pequenas surgências causadas pela infiltração das águas pluviais nos aluviões arenosos, formando um escoamento lateral em direção ao mangue, o qual diminui à medida que ocorre o período de estiagem. No trecho do Shopping Iguatemi a infiltração e o escoamento subterrâneo é bastante reduzido, devido a maior impermeabilização do solo.

Nos taludes que margeiam os manguezais podem ser encontradas diversas populações de herbáceas, especialmente ***Heliconiasp.*** (pacavira) e ***Iresineportulacoides*** (embira do mangue), mesmo nos solos mais salinizados. No estrato arbóreo destaca-se ***Terminalia catappa*** (castanhola), enquanto nas regiões pantanosas próximas do manguezal verifica-se o domínio de ***Acrostichum aureum*** (avencão).

6.2.2 - Zona de Proteção

Representa toda área de influência direta das zonas protegidas pela legislação existente, podendo ultrapassar os limites legais mapeados, como nas proximidades do Parque Ecológico do Cocó, onde ocorrem locais de surgência do lençol freático acima do limite da Zona de Inundação e da Faixa de 1º Categoria do Rio Cocó (Decreto Estadual 20.552/89). Logo sendo sua delimitação indispensável ao fechamento do presente zoneamento ambiental apresentado em mapa à escala de detalhe.

Tais locais mapeados, à semelhança da Faixa de Surgência, possuem componentes ambientais com grande fragilidade e necessitam não serem afetados por qualquer intervenção urbana. Admite-se as mesmas condições naturais já descritas, a não ser pelo seu maior distanciamento do mangue visto que atinge cotas topográficas um pouco mais altas e com superfície mais arenosa.

6.2.2.1 - Dunas

Ocupa uma pequena parte da área estudada e desenvolve-se ao entorno da única elevação existente constituída por sedimentos arenosos, próximo a Avenida Sebastião de Abreu, onde o processo de acumulação das areias trazidas pelo vento predomina sobre os fatores erosivos e/ou de estabilização. Representa a área de progradação da dinâmica sedimentar local, porém atualmente esta área não é reabastecida por areias provenientes das áreas situadas à montante da deriva eólica atuante, ou seja, a leste da área estudada devido à intensa urbanização evidenciada na área, principalmente pela Cidade 2.000.

A evolução do processo sedimentar pesquisado indica de uma redução significativa a paralisação, dos volumes de areia transportados desde a faixa à leste, fato este devido a maior ocupação

registrada a partir de 1975, com a implantação da urbanização da Praia do Futuro, o que resultou na ampliação da Planície de Aspersão Eólica continente adentro a medida que foram surgindo novas áreas com deflação (erosão eólica) que suprem de areias o transporte sedimentar existente já reduzido. Conseqüentemente, as deposições verificadas nesta Zona hoje, são de caráter transitório e não chegam a constituir novas elevações com feições dunares. A duna é formada no terreno situado no limite leste da Avenida Sebastião de Abreu com a Avenida Padre Antônio Tomaz, e fora da área no mesmo sentido.

No período representado entre agosto e dezembro, dá-se a deflação dessa zona, na face onde é mais facilmente identificada pela ausência de vegetação e presença do constante transporte e deposição de areias quartzosas em terrenos vizinhos, intensificados pelos fortes ventos predominantes neste período. Nesses locais ocorre um saldo negativo de areias recém transportadas pelo vento, com tendência a um rebaixamento topográfico.

Na área encontra-se uma única elevação, onde o processo de acumulação das areias trazidas pelo vento superou num tempo pretérito e o fator erosivo atuante encontrou alguma estabilidade local com o soterramento de árvores (cajueiros) e arbustos (muricis) mais resistentes, os quais hoje ainda expõem sua folhagem.

Esta vegetação desenvolveu-se em solos areno-argilosos mais favoráveis, antes existentes em antigos sítios de frutíferas, na superfície do substrato constituído por arenitos da Formação Barreiras, que antes do soterramento era aplainada e escalonada em tabuleiros litorâneos.

A permanência do processo de soterramento possui caráter sazonal e dependente do desenvolvimento deacumulação no setor de contato com esta à barlavento e da estabilização erosiva da Deflação Eólica que se alarga na superfície dos taludes, ainda podendo ocorrer maior degradação e desaparecimento da vegetação, sob as condições climáticas adversas locais.

Sua morfologia atual com tendência a morro testemunho, devido ao largo período de erosão iniciado com o ciclo de estiagem e a ocupação da região, bem como sua função ambiental, encontra-se de tal forma desestabilizada que se adequadamente manejada com movimentos de terra localizados, seguidos de estabilização e consolidação da superfície resultante, poderá muito mais contribuir com a qualidade ambiental da região, evitando a evolução dos problemas de soterramento da infra-estrutura urbana, principalmente de vias.

6.2.2.2 - Deflação Eólica

Estas superfícies expostas a ação dos ventos são representadas localmente nas porções nordeste, central e no entorno da pequena elevação existente da área, próximo a Avenida Sebastião de Abreu, onde o processo de erosão predomina sobre a acumulação eólica e desenvolvem-se superfícies desgastadas e desnudas de vegetação.

Constitui uma área de suprimento do transporte sedimentar com tendência de aplainamento em rampa ascendente de montante para jusante, até o início da área antiga de soterramento onde houve deposição, fato este que modelou a superfície atual com uma inclinação geral para sudoeste.

O processo erosivo foi intensificado pelo aumento da aridez e da retirada da vegetação fixadora, e foi capaz de esculpir os taludes, restando apenas o alinhamento das copas de vegetação invasora, com tendência a uma nova morfologia de morro testemunho do processo de deposição com soterramento da vegetação, antes dominante.



Foto 56: Área de deflação eólica, que deverá ser submetida o projeto específico de contenção de areias.

A erosão eólica da superfície do solo inicia-se com a degradação da cobertura vegetal (por aumento da aridez) e exposição da camada arenosa à contínua ação dos ventos, que consegue desagregar e transportar grãos de areia para as áreas mais interiores, causando expansão do processo de desertificação encontrado nas planícies de aspersão eólica.

A erosão do talude inicia-se com a degradação da vegetação através do soterramento e/ou do aumento da aridez e prossegue com o colapso e/ou retirada dos grãos devido à ação dos ventos, que acaba por transportar areia para as áreas à jusante da deriva eólica. Esse fato também contribui e acaba aumentando o problema de soterramento de área de infra-estrutura existentes.

6.3 - Área de Conservação

São áreas que apresentam porções passíveis de ocupação e sem restrições legais, porém necessitam de alguns procedimentos adequados visando o equilíbrio da dinâmica ambiental local. Tais trabalhos referem-se ao melhoramento da drenagem e do aspecto paisagístico.

6.3.1 - Zona de Transição

Corresponde a faixa pouco inclinada situada a partir da Faixa de Surgência, que se estende em direção aos tabuleiros e até o limite do vale, com largura variável em função da topografia do terreno natural e dos setores terraplenados. Nos trechos com margens menos inclinadas apresenta maiores larguras.

É constituída essencialmente por uma cobertura aluvial arenosa e localmente, por alguns terraplenos edificados ou não. Ocupa parte do setor norte vizinho à área onde será a Via da Linha Leste do METROFOR, não oferecendo maiores riscos, pois, o seu aspecto erosivo somente está relacionado à exposição das superfícies desmatadas, visto que neste trecho as cheias do Rio Cocó não alcançam esta zona.



Foto 57: Foto da Zona de Transição, no limite leste da área do empreendimento, onde se observa vegetação introduzida antropicamente.

Neste trecho será locado um Poço de Ventilação (PV) e uma Saída de Emergência (VSE) vizinho a Avenida Sebastião de Abreu.

Nas proximidades da Avenida Washington Soares, fora da área da via, no setor leste, verifica-se uma planície alagável coberta de herbáceas, principalmente ninfeáceas, ciperáceas e convolvuláceas.

6.4 – Área de Uso e Ocupação do Solo

Tais áreas permitem, sob o ponto de vista geotécnico e ambiental, a instalação de equipamentos e/ou construções de diferentes portes e densidades, conforme as condições de cada local, conforme identificado e assinalado no Mapa de Zoneamento Ambiental.

6.4.1 - Zona de Terrapleno

Constitui área onde se recomenda a localização das edificações e representa a grande parte do solo da via da Linha Leste do METROFOR.

Observa-se, no entanto que quase em sua totalidade, a área estudada é representada por interferências antrópicas, que estabeleceram inúmeras ações sobre os terrenos urbanos desses bairros, sendo aqui considerado, como zona de Terrapleno, uma vez que geologicamente esta área fica sobre antigas formações dunares e dos tabuleiros pré-litorâneos da Formação Barreiras, que foram sendo removidas, terraplenadas e aterradas, entretanto, existem alguns locais com sedimentos areno-argilosos relacionados a estreitas aluviões de pequenos cursos d'água hoje canalizados.

O surgimento desta área de terrapleno iniciou-se com a expansão urbana da cidade, principalmente nos bairros Papicu, Cocó e Edson Queiroz, onde para efeito de maior drenabilidade da área, foram necessários serviços de terraplenagem. Para efeito de maior segurança, a área em entorno também passou por regularização topográfica e estabilização com material areno-argiloso (piçarra e/ou areia vermelha).

Pode-se notar que a Zona de Terrapleno tem declividade mais ou menos suave em direção ao Oceano Atlântico, ou mesmo em direção aos recursos hídricos existentes.

6.4.1.1 – Área de melhoramento Ambiental

A Zona de Melhoramento Ambiental inclui os locais de intervenção propostos pelo projeto, situada entre o limite da área de intervenção da Linha Leste do METROFOR e o limite implantado do Parque Ecológico do Cocó, onde serão implementadas ações de recuperação, conservação e melhoramento ambiental, como tratamento paisagístico (espécies vegetais representativas da Zona de Transição), drenagem superficilal adequada (com sumidouros de drenagem) com o objetivo de evitar o desencadeamento de processos de erosão e/ou assoreamento que possam afetar a área do Parque.

As mesmas medidas, além de trabalhos paisagísticos serão contempladas junto ao Riacho Pajeú, próximo as drenagens do Riacho Maceió, na área de entorno da Catedral de Fortaleza e na área do Canteiro de Obras, no entorno da Estação Xico da Silva.

6.4.2 - Zona de Tabuleiro

Consiste em área de uso e acesso livre, própria à expansão urbana e implantação de empreendimentos, logo, em ambiente estável e com vulnerabilidade ambiental muito baixa. Também correspondendo ao setor mais elevado e plano com leve inclinação em direção ao vale do Rio Cocó ou das drenagens existentes ao longo da Via da Linha Leste do METROFOR.

Em superfície é representada por sedimentos areno-argilosos proveniente de terrapleno e solos podzólicos, que se acham fortemente descaracterizados, em alguns locais, pela ocupação urbana.

Esta unidade mostra-se na área constituída pela Formação Barreiras, sendo mapeada em todo o trecho da Linha Leste do METROFOR. Próximo ao Parque ecológico do Rio Cocó, essa zona se encontra na margem esquerda do Rio Cocó, e na margem direita se estendendo em direção ao interior.

Sob o aspecto geológico sua espessura é bastante variável, decorrente do seu contato com a superfície irregular do embasamento cristalino e do processo erosivo causado pelos rios e riachos. Litologicamente é representada por sedimentos areno-argilosos, de coloração variada de matizes avermelhados, amarelados, creme e cinza esbranquiçados, muitas vezes com aspectos mosqueados, mal selecionados, de granulação variando de fina à média, mostrando horizontes conglomeráticos e níveis lateríticos, sem cota definida.

Nos sítios e logradouros públicos, vislumbra-se a fauna urbana observadas nas zonas sub-urbanas, particularmente nos plantios de forrageiras e frutíferas. As principais espécies florísticas encontrada na área são representadas principalmente pelo ***Zizyphus joazeiro*** (juazeiro); ***Mouraria*** sp. (manipuça); ***Chrysobalanus icaco*** (guajirú), ***Ximenia americana*** (ameixa); ***Curatela americana*** (lixeira); ***Cecropia*** sp. (imbaúba), ***Ouratea fieldingiana*** (batiputá); ***Byrsonima*** sp. (muricí), ***Combretum*** sp. (mofumbo); ***Burseraleptophloeos*** (imburana);

Euphorbia sp. (cipó de fogo), ***Terminalia catappa*** (castanhola) e ***Anacardiium occidentali*** (caju), dentre outras frutíferas.



Foto 219: Zona de Terrapleno, localizado Na Avenida Sebastião de Abreu.


ZONEAMENTO AMBIENTAL
Linha Leste do METROFOR
Área de Preservação Permanente
Mangue, Leitos e Faixas de Surgência
Zona de Inundação
Dunas e Deflação
Área de Conservação
Zona de Transição
Área de Uso e Ocupação do Solo
Zonas de Terrapleno e Tabuleiro
Zonas de Melhoramento Ambiental

IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

7.0 - MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A análise de impactos ambientais é um procedimento legal necessário a aprovação de construção de empreendimentos, que pode ser realizada através da utilização de diversas ferramentas técnicas descrita na extensa bibliografia sobre o assunto. Entre os diversos autores podemos citar Fernández-Vítora (1997), Canter (1998), BNB (1999), IBAMA (2002) e Orea (1999).

Faz-se necessário a compreensão do significado do termo “ambiental” quando se elabora uma matriz de impactos ambientais para um empreendimento dessa magnitude. Em muitos trabalhos técnicos e científicos (a elaboração de uma matriz, mesmo de caráter técnico, pressupõe um vasto conhecimento científico), o termo “ambiental” é por vezes substituído pelos termos “socioambiental” ou “ecossocioambiental”. Compreendemos a necessidade que alguns autores têm de querer se fazer compreender quanto à complexidade da análise de ações sobre os meios naturais, mas não achamos necessário acrescentarmos prefixos para atender a cada elemento, ou conjunto de elementos similares que compõe parte do ambiente. Na análise de impactos utilizaremos apenas o termo “ambiental”, pois o ambiente envolve todos os elementos naturais físicos e biológicos, as atividades humanas e as interrelações entre eles, sem necessidade de prefixação.

Para identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes da construção da Linha Leste do Metrô em Fortaleza foi desenvolvida uma Matriz de Impactos Ambientais específica para esse projeto que teve como fundamentação teórica a matriz proposta por Leopold apud Orea (1999, p. 429 – 437). Esta matriz permite cruzar ações impactantes previstas no Projeto da Linha Leste do Metrô com os meios impactados, deixando explicita a relação de “ação e reação” sobre os sistemas ambientais.

O CONAMA na Resolução Nº 001/86 considera impacto ambiental como: “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais."

A Matriz de Impacto Ambiental elaborada para o Projeto de Construção da Linha Leste do Metrô de Fortaleza foi constituída de linhas e colunas cuja interseção permite mensurar os impactos ambientais levando em conta quatro aspectos – caráter que pode ser benéfico "+" ou adverso "-"; importância na escala de 1 a 3 sendo "1" de pequena importância, "2" de moderada e "3" de grande importância; magnitude podendo ser pequena "MP", média "MM" e grande "MG"; e temporalidade, sendo "P" permanente e "T" temporário.

Nas colunas da matriz estão descritos as ações passíveis de causarem impactos ambientais. Essas colunas estão agrupadas em tópicos e subtópicos hierarquizados em função do conjunto de ações que serão executadas durante o desenvolvimento do projeto.

As colunas estão agrupadas em três tópicos: Fase de Estudo e Projetos; Fase de Implantação e Fase de Operação. Cada uma dessas fases contendo tópicos e subtópicos que são as ações previstas. A estrutura das ações contidas nas colunas e analisadas nesta matriz de impactos ambientais está assim composta:

- Fase de Estudo e Projetos
    - Elaboração do Projeto
        - Planejamento integrado do projeto
        - Contratação de serviços especializados
        - Levantamentos de campo
        - Proposição de soluções
        - Proposição de medidas mitigadoras/ compensatórias
    - Levantamento Topográfico, Geológico e Geomorfológico
        - Levantamento Topográfico, Geológico e Geomorfológico
        - Levantamentos de campo
        - Definição morfológica da área

- Divulgação do Projeto
    - Valorização da área de implantação
    - Reunião com população diretamente afetada pela desapropriação
    - Audiências públicas
- Estudos Ambientais
    - Contratação de serviços especializados
    - Levantamentos de campo
    - Caracterização do sistema ambiental

- Fase de Implantação
    - Contratação da Empreiteira
        - Contratação da construtora
    - Preparação da Área
        - Desapropriação dos terrenos
        - Pagamento da indenização
        - Realocação da população e atividades
        - Isolamento da área
        - Remanejamento de rede dos serviços públicos
        - Demolição
        - Bota fora de material da demolição
        - Riscos de acidentes
    - Construção dos Túneis e Poços
        - Instalação do barracão do canteiro de obra
        - Locação do maquinário
        - Abertura das valas de entrada e saída do Shield
        - Aquisição de material de construção
        - Armazenamento de materiais de construção

- Alteração do fluxo de pessoas
- Alteração do fluxo de veículos
- Remanejamento de rede dos serviços públicos
- Fabricação dos anéis de concreto
- Execução do túnel em Shield
- Execução dos túneis de ventilação e saída de emergência em NATM
- Concretagem e CCP
- Montagem do CCO
- Limpeza e manutenção de equipamentos
- Produção de resíduos sólidos e efluente
- Riscos de acidentes

- Construção de Estações
  - Instalação do barracão do canteiro de obra
  - Locação do maquinário
  - Aquisição de material de construção
  - Armazenamento de materiais de construção
  - Alteração do fluxo de pessoas
  - Alteração do fluxo de veículos
  - Remanejamento de rede dos serviços públicos
  - Abertura de valas
  - Execução de estações
  - Concretagem e CCP
  - Montagem do CCO
  - Limpeza e manutenção de equipamentos
  - Produção de resíduos sólidos e efluente
  - Riscos de acidentes

- Construção das Áreas Comerciais e de Revitalização
    - Instalação do barracão do canteiro de obra
    - Locação do maquinário
    - Aquisição de material de construção
    - Armazenamento de materiais de construção
    - Alteração do fluxo de pessoas
    - Alteração do fluxo de veículos
    - Remanejamento de rede dos serviços públicos
    - Construção dos edifícios externos
    - Limpeza e manutenção de equipamentos
    - Produção de resíduos sólidos e efluentes
    - Riscos de acidentes
- Desmobilização e desmonte dos canteiros de obras
    - Retirada dos equipamentos
    - Bota fora de resíduos materiais
    - Desinstalação dos barracões dos canteiros de obras
    - Diminuição do fluxo de pessoas
    - Desmobilização de mão-de-obra
    - Diminuição de risco de acidentes
    - Normalização da rede de serviços públicos
    - Normalização do fluxo de veículos

- Fase de Operação

- Abertura do empreendimento aos usuários
    - Alteração no sistema viário
    - Alteração no trafego de transporte coletivo
    - Trafego de veículos

- Alteração na acessibilidade
- Funcionamento dos trens
- Alteração no uso e ocupação do solo
- Alteração nas condições da vizinhança
- Valorização da área
- Fluxo de pessoas
- Funcionamento de áreas comerciais e de revitalização

As linhas da matriz de impactos contemplam os meios afetados pelas ações descritas nas colunas, sendo apresentados três tópicos: Meio Físico; Meio Biótico e Meio Antrópico. Os Meio Físico e Biótico estão divididos em tópicos e o Meio Antrópico em tópicos e subtópicos. A estrutura dos meios impactados, apresentada nas linhas da matriz de impactos ambientais, está assim composta:

- Meio Físico
  - Ar
  - Solo
  - Água
- Meio Biótico
  - Flora
  - Fauna
  - Ecossistema/Processo
- Meio Antrópico
  - Socioeconômico
    - Empregos diretos
    - Empregos indiretos
    - Comércio
    - Serviços

- Arrecadação tributária
- Saúde pública

- Cultura
  - Patrimônio histórico-cultural
  - Estilo de vida

- Estético, visual e sonoro
  - Paisagem artificial
  - Paisagem natural
  - Alterações sonoras

Como pudemos observar a matriz para avaliação de impactos utilizada contempla 82 ações distribuídas em 11 tópicos, estes agrupados em três fases, que podem causar alterações em 17 meios do sistema ambiental. O cruzamento de linhas e colunas da matriz cria a possibilidade de identificar 1.394 impactos diferentes, cada uma delas analisadas em quatro aspectos: Caráter, Importância, Magnitude e Temporalidade, acarretando numa potencialidade de interação de resultados na ordem de 5.576 possibilidades.

A apresentação dos resultados na matriz de impactos está definida por critério de coloração, sendo os impactos ambientais benéficos mostrados em cor verde, os potencialmente impactantes adversos em cor amarela, os impactos adversos em cor vermelha e onde não houver interação entre ação e impacto em cor branca.

IMPACTOS/ MEIOS AFETADOS			Fase de Estudo e Projeto																							
			Elaboração do porjeto					Levantamento Topográfico, Geológico e Geomorfológico			Divulgação do Projeto			Estudos Ambientais			Contratação da Empreiteira	Preparação da Área								
			Planejamento integrado do projeto	Contratação de serviços especializados	Levantamentos de campo	Proposição de soluções	Proposição de medidas mitigadoras/ compensatórias	Contratação de serviços especializados	Levantamentos de campo	Definição morfológica da área	Volarização da área de implantação	Reunião com população diretamente afetada pela desapropriação	Audiências públicas	Contratação de serviços especializados	Levantamentos de campo	Caracterização do sistema ambiental	Contratação da construtora	Desapropriação dos terrenos	Pagamento da idenização	Relocação da população e atividades	Isolamento da área	Remanejamento de rede dos serviços públicos	Demolição	Bota fora de material da demolição	Riscos de acidentes	Instalação do barracão do canteiro de obra
MEIO FÍSICO		AR	+ 1 MP T				+ 3 MG P									+ 1 MP T							- 1 MP T	- 1 MP T		
MEIO FÍSICO		SOLO	+ 1 MP T				+ 3 MG P			+ 1 MP T						+ 1 MP T						- 1 MP T	- 2 MP T	- 1 MP T		- 1 MP T
MEIO FÍSICO		ÁGUA	+ 1 MP T				+ 3 MG P			+ 1 MP T						+ 1 MP T						- 1 MP T	- 1 MP T	- 1 MP T		- 1 MP T
MEIO BIÓTICO		FLORA					+ 3 MG P									+ 1 MP T							- 1 MP T			- 1 MP T
MEIO BIÓTICO		FAUNA					+ 3 MG P									+ 1 MP T							- 1 MP T			- 1 MP T
MEIO BIÓTICO		ECOSSISTEMA / PROCESSOS					+ 3 MG P			+ 1 MP T						+ 1 MP T							- 1 MP T			- 1 MP T
MEIO ANTRÓPICO	SOCIOECONÔMICO	EMPREGOS DIRETOS		+ 1 MP T	+ 1 MP T			+ 1 MP T						+ 1 MP T			+ 1 MP T			- 1 MP p	+ 1 MP T	+ 1 MP T	+ 1 MP T	+ 1 MP T		+ 1 MP T
MEIO ANTRÓPICO	SOCIOECONÔMICO	EMPREGOS INDIRETOS			+ 1 MP T				+ 1 MP T		+ 1 MP T				+ 1 MP T					- 1 MP p	+ 1 MP T	+ 1 MP T	+ 1 MP T	+ 1 MP T		+ 1 MP T
MEIO ANTRÓPICO	SOCIOECONÔMICO	COMÉRCIO		+ 1 MP T				+ 1 MP T	+ 1 MP T		+ 1 MP T			+ 1 MP T	+ 1 MP T		+ 1 MG T	- 1 MP T	+ 1 MP T	- 1 MP p	+ 1 MP T		+ 1 MP T	+ 1 MP T		+ 1 MP T
MEIO ANTRÓPICO	SOCIOECONÔMICO	SERVIÇOS		+ 1 MP T				+ 1 MP T	+ 1 MP T		+ 1 MP T			+ 1 MP T	+ 1 MP T		+ 1 MG T	- 1 MP T	+ 1 MP T	- 1 MP p	+ 1 MP T	- 1 MP T	+ 1 MP T	+ 1 MP T		+ 1 MP T
MEIO ANTRÓPICO	SOCIOECONÔMICO	ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA		+ 1 MP T	+ 1 MP T			+ 1 MP T			+ 1 MP T			+ 1 MP T			+ 3 MG T		+ 1 MP T		+ 1 MP T	+ 1 MP T	+ 1 MP T	+ 1 MP T		+ 1 MP T
MEIO ANTRÓPICO	SOCIOECONÔMICO	SAÚDE PÚBLICA					+ 3 MG P															- 1 MP T	- 1 MP T	- 1 MP T	- 1 MP T	
MEIO ANTRÓPICO	CULTURAL	PATRIMÔNIO HISTÓRICO-CULTURAL	+ 1 MP T			+ 2 MM P										+ 1 MP T					- 1 MP T		- 2 MP P			
MEIO ANTRÓPICO	CULTURAL	ESTILO DE VIDA	+ 1 MP T	+ 1 MP T		+ 2 MM P	+ 2 MM P	+ 1 MP T			+ 1 MP T	+ 1 MP T	+ 1 MP T	+ 1 MP T			+ 1 MP T	- 1 MM P	+ 1 MP T	- 2 MG P	- 1 MP T	- 1 MP T	- 1 MP P	- 1 MP T	- 1 MP T	- 1 MP T
MEIO ANTRÓPICO	ESTÉTICOS VISUAL E SONORO	PAISAGEM ARTIFICIAL				+ 2 MM P	+ 2 MM P									+ 1 MP T					- 1 MP T	- 1 MP T	- 1 MP P			- 1 MP T
MEIO ANTRÓPICO	ESTÉTICOS VISUAL E SONORO	PAISAGEM NATURAL				+ 2 MM P	+ 2 MM P			+ 1 MP T						+ 1 MP T					- 1 MP T	- 1 MP T	- 1 MP P			- 1 MP T
MEIO ANTRÓPICO	ESTÉTICOS VISUAL E SONORO	ALTERAÇÕES SONORAS					+ 2 MM P														- 1 MP T	- 1 MP T	- 1 MM T	- 1 MM T		- 1 MP T

ANÁLISE DA MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS

8.0 - ANÁLISE DA MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS

8.1 – Análise da Matriz de Impactos Ambientais na Área de Influência Direta por Fases

A análise da matriz de impactos foi realizada em duas etapas, a primeira versa sobre as ações impactantes das três fases do projeto: Fase de Estudo e Projeto; Fase de Implantação e Fase de Operação, enquanto a segunda realiza uma análise integrada dos impactos das ações sobre os meios: Físico, Biótico e Antrópico.

Fase de Estudo e Projeto

Elaboração do Projeto

A elaboração do projeto da linha leste do Metrô de Fortaleza processou-se no âmbito técnico, com uma equipe de profissionais qualificados e especializados. Os aspectos técnicos repercutem no espaço sócio-econômico, sendo suas características determinantes para o desempenho global do próprio projeto.

O projeto operacional faz parte do Estudo de Viabilidade para Implantação da Linha Leste do Metrô de Fortaleza e apresenta o escopo dos serviços que envolvem os trabalhos de engenharia para a construção dessa linha ligando as Estações João Felipe, no centro da cidade até a Universidade de Fortaleza – UNIFOR objetivando subsidiar a tomada de decisão no tocante ao seu financiamento e sua implantação.

O Projeto da Linha Leste do Metro de Fortaleza contará com 12 estações, numa extensão de 12.446,05m entre a Estação Central Chico da Silva e o final da linha. Conta ainda com 4.350,00m entre a Estação Chico da Silva e o Pátio Álvaro Weyne a oeste, totalizando 16.796,05m de linha.

O Projeto Funcional apresenta os seguintes aspectos técnicos para instalação da linha leste do Metrô de Fortaleza.

O traçado da linha, partindo da Estação Central Chico da Silva, segue no sentido Oeste-Leste até a Estação HGF (Hospital Geral de Fortaleza), a partir da qual deriva no sentido sul, até a Estação Unifor. Da Estação Central Chico da Silva, a linha segue pela área do Pátio da RFFSA,

paralelamente à Linha Sul até encontrar com a Avenida Castro e Silva, seguindo por esta até as proximidades da Catedral de Fortaleza, onde se localiza a Estação Sé.

Partindo da Estação Sé, o traçado deriva em direção ao eixo da Avenida Santos Dumont, até a Estação Colégio Militar. Implantadas ainda nesta avenida teremos, em seqüência, as estações Luiza Távora, Nunes Valente e Leonardo Mota. A partir deste ponto o traçado deriva ligeiramente a norte até encontrar o Terminal de Ônibus do Papicu, onde será implantada a Estação Papicu, integrada a este terminal e à futura Linha de VLT do Ramal de Mucuripe.

Saindo da Estação Papicu o traçado retorna ao encontro da Avenida Santos Dumont onde, em sua perpendicular, será implantada a Estação HGF, próxima ao Hospital Geral de Fortaleza. A partir da Estação HGF, sempre no mesmo sentido sul, situa-se a Estação Cidade 2000, no cruzamento da Rua Professor Olavo Lobo com a Avenida Padre Antonio Tomás continuando pela Avenida Sebastião de Abreu.

A Estação Bárbara de Alencar será implantada na esquina das Avenidas Sebastião de Abreu com Washington Soares. Na mesma avenida serão implantadas ainda as Estações Centro de Eventos e Unifor.

Como resultado desses estudos, a Elaboração do Projeto apontou as dificuldades ambientais da área e sugeriu medidas mitigadoras a serem tomadas a fim de proporcionar maior qualidade ambiental e maior conforto e segurança aos seus usuários e ao patrimônio arquitetônico histórico-cultural.

A Elaboração do Projeto apresentou apenas impactos benéficos, pois propõe soluções corretivas aos problemas ambientais existentes e propõe medidas mitigadoras aos impactos existentes. A equipe de trabalho foi composta de profissionais especializados, fato que garante a excelência do projeto.

A contratação de serviços técnicos especializados, para elaboração do Projeto gerou crescimento para o setor de consultoria e projetos além de ter favorecido o comércio específico, o que resultou em incentivo a economia local e consequentemente um aumento na arrecadação de impostos.

Levantamento Topográfico, Geológico e Geomorfológico.

Para a execução dos estudos ambientais foram realizados levantamentos bibliográficos associados a trabalhos de campo, que tiveram como objetivos realizar o levantamento da topografia do terreno, da estrutura geológica da área e dos aspectos geomorfológicos. Esses estudos básicos são primordiais para orientar a elaboração do projeto de forma a garantir sua possibilidade de execução técnica, de operacionalização das obras e sua viabilidade financeira.

Os levantamentos de topografia, geologia e geomorfologia da área foram executados na fase preliminar do projeto, sendo constituídos de atividades que não causam interferências adversas ao meio-ambiente, tampouco resultando em alterações no sistema ambiental do seu entorno. Vale ressaltar que foram identificados impactos positivos no meio sócio-econômico, que embora sendo mensurados como de pequenas magnitudes são importantes para a contabilização da viabilidade ambiental da área a ser trabalhada.

Os trabalhos topográficos, geológicos e geomorfológicos tiveram como objetivo determinar analiticamente as feições morfológicas do terreno em estudo e ainda representá-las graficamente através de cartas e plantas. Esses trabalhos aportam subsídios ao dimensionamento do projeto, além de servirem como importante acervo técnico tanto para o acompanhamento da execução da obra, como para o acompanhamento da evolução das condições ambientais do empreendimento após a abertura para operação.

Fizeram entre si contrato, para execução destes serviços, uma gama de profissionais de alta qualificação e experiência, professores-pesquisadores oriundos de universidades locais e de outros estados da federação, gerando um pequeno crescimento no setor de serviços. Vale destacar que o contrato assim feito se destina a serviços de curta duração e envolve um número pequeno de profissionais para sua execução. Esses serviços concernem à locação de equipamentos específicos para as coletas de dados, contratação de profissionais qualificados, o que gera circulação de dinheiro e, consequentemente, desenvolvimento das relações comerciais e recolhimento de impostos.

Divulgação do Projeto

A Divulgação do Projeto define as expectativas favoráveis e/ou desfavoráveis, dependendo da localização física e/ou econômica dos agentes sociais. As expectativas, por sua vez, refletem-se no cenário urbano e sócio-econômico, podendo provocar alterações nos valores dos imóveis e no comportamento do mercado imobiliário. Essa etapa apresenta poucas interações entre ações e meios impactados, sendo os impactos positivos, principalmente quando muda o estilo de vida das atendidas pelo projeto.

Estudos Ambientais

Os estudos ambientais descrevem a área da linha leste do Metrô de Fortaleza caracterizando-a de forma diacrônica. Essa descrição tornou possível a definição de parâmetros para controle e mitigação dos impactos ambientais.

Para a realização dos estudos ambientais foi necessário trabalhos e levantamentos de dados em campo para possibilitar a caracterização do sistema ambiental.

Esta ação exigiu contratação de serviços de profissionais especializados, o que favoreceu um pequeno crescimento no setor terciário local e promoveu o incremento de arrecadação de impostos.

Os impactos ambientais dessa etapa são de caráter positivo, de pouca importância e magnitude pequena, sendo também de natureza temporária.

A Tabela 52 apresenta o quantitativo de impactos da Fase de Estudo e Projeto analisado em função do Caráter, Importância, Magnitude e Temporalidade. Podemos concluir que essa fase só apresenta impactos positivos, sendo que eles representam 9,66% do total de impactos da Obra. Vale ressaltar que 7,32% desses impactos positivos são de pequena magnitude e de duração temporária.

Tabela 27: Análise de impactos na Fase de Estudos e Projetos

FASE DE ESTUDO E PROJETO											
Caráter	**Total**	**%**	**Importância**	**Total**	**%**	**Magnitude**	**Total**	**%**	**Temporalidade**	**Total**	**%**
Benéfico " + "	62	9,66	Pequena " +1 "	47	7,32	Pequena " +MP "	47	7,32	Temporário " +T "	47	7,32
Adverso " - "	-	-	Pequena " - 1 "	-	-	Pequena " - MP "	-	-	Temporário " - T "	-	-
			Moderada " +2 "	8	1,25	Média " +MM "	8	1,25	Permanente " +P "	15	2,34
			Moderada " - 2 "	-	-	Média " - MM "	-	-	Permanente " - P "	-	-
			Grande " +3 "	7	1,09	Grande " +MG "	7	1,09			
			Grande " - 3 "	-	-	Grande " - MG "	-	-			

Fase de Implantação

Nesta fase é quando ocorre a ocupação das áreas destinadas às obras e infra-estrutura de apoio ocorrendo o primeiro contato da comunidade com a implantação do empreendimento. As atividades a serem executadas nesta fase acarretarão problemas de diversas magnitudes, tendo em conta que envolve o fechamento de áreas comunitárias como ruas e praças, restrições de acesso, demolições, construção de edificações provisórias, movimentação e carga/descarga de veículos pesados, ocupação por pessoas estranhas à área, etc.

Devido à magnitude da obra e suas características de projeto quanto a sua execução essa fase foi dividida em 6 etapas agrupadas em função da natureza da operação e das similitudes de método construtivo, que geram impactos similares sobre os meios impactados. Desta forma as atividades desta fase incluem a contratação da empresa executora da obra, a preparação da área, a

construção de túneis e poços, a construção de estações, a construção de áreas comerciais e de revitalização e, finalmente, a desmobilização e desmonte dos canteiros de obras.

Essa fase implica, globalmente, em ações de grande magnitude e importância como desapropriação de terrenos, pagamento de indenizações, realocação de populações e atividades, isolamento de áreas, remanejamento de redes das concessionárias públicas, execução de demolições; bota fora de materiais, implantação de canteiros de obras, compras e armazenamento de materiais de construção, execução de desvios de tráfego, preparação das áreas destinadas à deposição de materiais excedentes etc.

Contratação da Empreiteira

Para essa etapa, são previstos impactos positivos no meio socioeconômico, propiciados pela geração de empregos diretos por parte da empreiteira, frutos da contratação de mão-de-obra, de engenheiros, técnicos, operários e demais categorias de pessoal qualificado para a execução da obra.

É prevista ainda a geração de empregos indiretos resultantes, por exemplo, da locação de maquinário e da aquisição de insumos. Associado a esse crescimento no mercado de trabalho temos, também, um aquecimento nos setores de comércio e de serviços, locais e regionais, que também geram empregos indiretos. Impulsionado pela necessidade de aquisição de peças e serviços de manutenção dos equipamentos locados para execução da obra.

Com o aumento das ofertas de emprego, diretos e indiretos, e o aquecimento do comercio local e regional, espera-se um incremento na economia local, o que deverá gerar uma maior arrecadação tributária, fator também positivo à implantação do projeto.

Preparação da Área

As desapropriações abrangem o conjunto de procedimentos que vão desde a declaração da utilidade pública de um imóvel para efeito de desapropriação até a efetiva transferência da posse e da propriedade; incluem a cessação do uso dos imóveis residenciais ou dos imóveis não

residenciais que alojem atividades econômicas, repercutindo, portanto, no âmbito sócio-econômico de forma prioritariamente negativa.

As áreas necessárias à implantação do empreendimento exigem a desapropriação e realocação de população e atividades terciárias, ou seja, usos residenciais e não residenciais, que se constituem nos impactos com maiores repercussões socioeconômicas na área diretamente afetada.

Com base em experiências anteriores busca-se, através de otimização de traçado e utilização de novos métodos tecnológicos e construtivos, impactar o menor número possível de imóveis e, conseqüentemente, minimizar o deslocamento de população.

O projeto da linha leste do Metrô de Fortaleza prevê as áreas para desapropriações, apresentadas no Capítulo 4, Item 4.5: Desapropriações.

Considerando que todos os imóveis atingidos deverão estar disponíveis quando do início da fase de implantação, o Projeto prevê medidas que são tomadas com antecedência no sentido de caracterizar as populações e atividades sócio-econômicas afetadas, através da aplicação de pesquisas cadastrais, reuniões com a população diretamente afetada e lideranças comunitárias locais. Também serão mantidas conversações diretas com os proprietários dos imóveis, observando os procedimentos jurídicos legais adequados, antes de pagar as indenizações contratadas e tomar posse definitiva dos imóveis.

Assim sendo, as desapropriações necessárias a implantação do empreendimento deverão resultar em realocação de populações e realocação de usos não residenciais.

Ressalta-se que será dada atenção especial a questão da realocação das populações de baixa renda através de planos e ações governamentais, havendo a possibilidade dessa comunidade ser realocada no mesmo local de moradia, em área reurbanizada e em melhores conduções que as moradias atuais.

Tratando-se de obra subterrânea, os problemas devido às demolições estão concentrados apenas nas áreas de implantação de estações, poços de ventilação, saídas de emergência e áreas comerciais.

Como a região é bastante adensada, toda demolição ocasionará transtornos. No caso da Avenida Santos Dumont na proximidade da Avenida Desembargador Moreira os problemas serão agravados

devido ao grande fluxo de pessoas e veículos nessa área. Em todas as frentes de obras das estações desta etapa estão previstas demolições, portanto os problemas serão semelhantes, mas, devido às distintas características comerciais e residenciais locais, os conflitos serão de intensidades diferentes.

As demolições deverão impactar de modo adverso localmente e trazer problemas para as edificações lindeiras e população do entorno relacionados em vários aspectos. Causará alterações na qualidade do ar com poluição atmosférica através do desmonte das edificações que pode resultar em significativa geração de material particulado em suspensão, comum em serviços desta natureza. A atividade dos equipamentos também resulta na emissão de poluentes atmosféricos resultantes dos escapamentos de gases, principalmente das pás carregadeiras e caminhões de remoção de entulhos.

O solo será impactado através de sua remoção e de vibrações. Em demolições de edificações de mais de três pavimentos, e mesmo em edificações baixas, podem ser geradas vibrações decorrentes do desmonte de estruturas e fundações, relançamento de materiais ou nas operações de carregamento de caminhões. No trecho não estão previstas muitas demolições de mais de três pavimentos, apenas dois imóveis têm 4 pavimentos, o que reduz a possibilidade destas ocorrências.

Outra preocupação que obras de demolição trazem é quanto à estabilidade das edificações remanescentes. Quando ocorrem demolições de edificações geminadas ou encostadas com outras que não serão demolidas, podem ocorrer problemas de estabilidade das remanescentes. No trecho, a maior parte das demolições abrange áreas continuas ou edificações isoladas, prevendo-se poucos problemas deste tipo.

Ao longo do trecho da linha leste do Metrô de Fortaleza estão previstas as demolições de dois postos de combustíveis, um na Estação Papicu e outro na Estação Cidade 2000, que poderão ocasionar derrame de resíduos químicos quando da remoção dos tanques, em geral a longo tempo instalados.

A fauna e a flora serão impactadas através da possibilidade de migração de vetores inoportunos. Por se tratar, em geral, de edificações antigas e/ou a longo tempo desocupadas, há um grande

potencial de migração de vetores inoportunos com insetos, blatídeos, roedores etc. para a vizinhança das áreas de demolição.

As demolições impactam negativamente a saúde pública quando aumenta a poluição atmosférica, afeta o patrimônio histórico e cultural da cidade, polui visualmente modificando as paisagens naturais e artificiais. Outro problema gerado é a poluição sonora, pois são utilizados, em geral, equipamentos com grande potenciais gerador de ruídos, tais como: marteletes, pá carregadeiras, etc. Também, as técnicas utilizadas, tais como desmonte manual ou por impacto, são fontes geradoras de ruído, assim como as quedas de material e remoção e transporte dos entulhos.

Os impactos positivos das demolições são no meio socioeconômico através da geração de empregos diretos e indiretos, contribuindo para o pequeno comércio e oferta de serviços no entorno das obras e geração de impostos.

A operação de bota fora de materiais de demolição, quando do carregamento, gera grande volume de material particulado em suspensão, bem como no transporte para deposição no local de destino. Nessa operação de transporte e deposição final do entulho os problemas que podem ser detectados são o aumento na quantidade, rotas e horários de caminhões envolvidos podendo provocar conflito com o trafego local, moradores e atividades; possibilidade de queda de material durante o trajeto, bem como de lançamento de material particulado na atmosfera; excesso de peso por eixo dos caminhões, prejudicando o pavimento.

Essa etapa, como todas as demais da fase de implantação apresenta um risco potencial de acidentes que podem afetar a saúde pública e o estilo de vida das pessoas envolvidas.

Construção dos Túneis e Poços

Segundo o Projeto da obra do Metrô de Fortaleza o Sistema Construtivo adotado para a Linha Leste foi fortemente condicionado por um trecho importante da linha, que é o eixo da Avenida Santos Dumont. Esta avenida, bastante adensada, tem largura de caixa estreita e irregular.

Estas características condicionaram a adoção de um método construtivo não destrutivo, uma vez que seria impraticável a interrupção do tráfego ao longo dessa avenida, em função do intenso fluxo de automóveis e ônibus, e a intensa atividade comercial e de serviços.

Em função dessas condicionantes o Estudo de Viabilidade propõem como solução construtiva corrente, ao longo de praticamente toda extensão da Linha, a adoção do sistema de construção de túneis em Shield. A alternativa de método construtivo em NATM (New Austrian Tunneling Method), não se mostrou viável economicamente, em função da geologia predominante no eixo de implantação do projeto, sendo utilizado em apenas alguns trechos.

Em função das características de ocupação no eixo de implantação do traçado, adotaram-se túneis singelos para toda extensão do trecho.

Com efeito, a grande condicionante do projeto, é de fato a Avenida Santos Dumont. Em seu trecho inicial a avenida, de pista única, com caixa bastante reduzida, apresenta já ocupação verticalizada em ambos os lados, o que inviabiliza o seu alargamento. No trecho seguinte, já com duas pistas ainda que com caixa reduzida, a verticalização e o adensamento são ainda maiores, os recuos não são uniformes, e os passeios bastante estreitos.

Estas características não permitem a implantação de túneis singelos paralelos, em nível, a não ser a grande profundidade, uma vez que a área de projeção das garagens dos edifícios corresponde, via de regra, ao alinhamento predial. Com isso a área de projeção dos edifícios se sobrepõe à área de projeção dos túneis, o que inviabilizaria a execução das estações. Esta condição já crítica no setor da avenida com duas pistas, se apresenta completamente inviável no primeiro trecho.

Em face destes condicionantes optou-se pela implantação de túneis singelos sobrepostos no trecho ao longo de toda a Avenida Santos Dumont. No trecho anterior, entre o final do Pátio RFFSA e a Estação Sé foram previstos túneis paralelos, em nível, assim como no trecho posterior, entre a Estação Papicu e a Estação UNIFOR.

Além do sistema Shield, alguns trechos da linha deverão ser construídos em vala conforme detalharemos a seguir.

O trecho da Estação Central Chico da Silva até próximo dos galpões da RFFSA, prevê a adoção de Vala à Céu Aberto (VCA), uma vez que se situa dentro da área do pátio de RFFSA, área na qual o projeto da Linha Sul já adota o mesmo sistema e a disponibilidade de espaço permite esta alternativa. Os outros trechos de linha que devem adotar o mesmo método, em condições específicas, são as estações e os trechos de AMV onde houver área disponível para tal.

Para as estações, ao longo da Avenida Santos Dumont previu-se a adoção de paredes diafragma e enfilagens horizontais, de forma a evitar escavações no leito da via.

Nas estações onde houver espaço suficiente para escavação a céu aberto, como algumas das estações da Avenida Washington Soares, adotou-se a mesma alternativa de paredes-diafragma e escavações a céu aberto, portanto, sem enfilagens horizontais.

A escavação dos túneis em Shield, diferentemente do NATM, o uso do Shield, embora mais oneroso, é utilizado em solos de baixa capacidade de suporte, que não possuem características que permitam a sustentação do túnel. O avanço do equipamento e a colocação de cambotas de concreto ou metal por compressão contra o maciço, evitam desmoronamento.

O uso de "Shield" como sistema pressurizado apresenta a vantagem de baixa interferência com o lençol freático dispensando rebaixamentos, mas requerendo equipamentos especiais e a remoção do material escavado de dentro e de material de construção para dentro apresenta os mesmos transtornos que o sistema NATM, bem como os problemas com a ventilação. A vantagem do "Shield" é necessitar de poucos poços de emboque, restringindo o alcance dos problemas na superfície.

A escavação dos túneis e poços de ventilação e saídas de emergência repercute em fatores do meio físico, por sua vez refletindo-se na qualidade ambiental e na ambientação urbana, com reflexos também no cenário sócio-econômico; particularmente, toda a geração de empregos industriais decorrente do empreendimento foi considerada na ação de fabricação e montagem de componentes eletromecânicos, geração de empregos indiretos, impactos no comércio e nos serviços e aumento na arrecadação de impostos

O fechamento das áreas ocupadas pelos canteiros de obras com tapumes ou outra vedação, mesmo que temporário pelo período determinado pelo cronograma de obras, afetará a paisagem do entorno, podendo prejudicar referenciais importantes e atividades produtivas da região, principalmente as comerciais. As edificações, instalações e os equipamentos que serão instalados constituir-se-ão em estruturas estranhas à arquitetura da área, com efeitos negativos na passagem natural e artificial.

A execução das instalações dos canteiros com preparação do terreno, construção dos tapumes, edificações, viário, pátios de estocagem e recebimento, de estacionamento, montagem dos equipamentos e centrais de produção, implantação das redes básicas de água, esgotos, elétrica, telefonia, ar comprimido, filtros e tanques de decantação, drenagem, etc., são passíveis de provocar ruídos, alterar aspectos de segurança dos transeuntes e operários, prejudicar tráfego local e edificações lindeiras, gerar poluição atmosférica, provocar sobrecarga das redes públicas locais, bloquearem o livre escoamento das águas pluviais, etc.

O fechamento das áreas dos canteiros alterará o fluxo de pessoas, principalmente a circulação de pedestres. O volume e características do pessoal circulante serão alterados, ainda, com a concentração de operários das obras. Um fato a ser considerado é que este contingente de operários atrai para as proximidades dos alojamentos uma gama considerável de comércio informal de diversas naturezas.

A instalação e operação de canteiros e alojamentos envolvem a seleção de locais, a implantação de edificações e equipamentos e a mobilização do pessoal de execução para as frentes de serviço; a geração direta de empregos de construção civil pelo empreendimento foi considerada integralmente nesta ação.

A escavação dos túneis e poços implica na perfuração do solo e produção de volumes extraordinários de materiais excedentes que devem ser empilhados na estação central onde se iniciou a escavação pelo Shield. O material acumulado deve ser transportado para área de recebimento de bota fora da construção. O transporte desse material retirado será realizado por caminhões, repercutindo na circulação de pessoas e veículos e na ambientação urbana, refletindo, também, no âmbito sócio-econômico.

A retirada, remoção e transporte do entulho resultante da perfuração de poços e túneis gera grande volume de material particulado em suspensão, causando impactos negativos no ar através da poluição atmosférica. A possibilidade de queda de material durante o trajeto também impacta negativamente o solo, a paisagem natural e o estilo de vida das pessoas residentes nesses locais.

Alteração no fluxo de veículos constitui-se em fonte de problemas gerando congestionamentos, danos em vias, impedimento de atividades produtivas e comerciais e restrição de acessos. Poderão ocorrer problemas pela sobrecarga de vias secundárias não preparadas para receber, em nível de

capacidade e pavimento, o tráfego adicional desviado das vias interditadas e o gerado pela própria obra.

O desvio do tráfego para vias de uso predominantemente residencial gerará distúrbios, insegurança e alteração na qualidade de vida dos moradores. A movimentação de veículos pesados e equipamentos móveis durante a implantação dos canteiros poderá provocar conflitos com a vizinhança, interferência com o trafego local e riscos para redes públicas, como cabos aéreos de energia elétrica, telefonia e redes subterrâneas.

O remanejamento do sistema viário corresponde a todas as intervenções nesse sistema, temporárias ou permanentes, inclusive de percursos e paradas de linhas de transporte coletivo, necessárias à execução das demais ações de implantação do empreendimento. Não inclui, porém, os remanejamentos físicos e operacionais vinculados à utilização do empreendimento em sua fase de operação.

O remanejamento de redes públicas corresponde a todas as obras e atividades de apoio podem provocar danos nas redes interferentes das concessionárias de serviços públicos. Os remanejamentos das redes de serviços públicos gerarão conflitos com a comunidade nas interrupções que deverão ocorrer no período entre o desligamento e renegação. A execução das obras de remanejamento pode causar problemas devido à necessidade de escavações de valas, interdição temporária de vias públicas, cravação de postes etc.

Redes de serviços públicos que venham a ser abandonadas podem vir a reconstituir em focos de vetores indesejáveis. Deve-se ressaltar que os problemas com remanejamentos de rede não devem ser de grande vulto devido ao fato da obra ser em túnel profundo e o método construtivo dos poços de acesso limitar a área afetada.

Poderão existir problemas com as galerias de canalização de córregos transversais ao traçado que são antigas mal conservadas e com águas agressivas devido á presença de esgotos.

A interceptação de vias hídricas é fato potencialmente preocupante no cruzamento com as galerias pluviais e pequenos rios que correm no sentido Sul-Norte, perpendiculares ao alinhamento geral da linha leste do Metrô de Fortaleza, sentido Oeste-Leste, como são os casos dos riachos Pajeú e do

rio Cocó. As principais galerias pluviais que estão no trajeto da linha leste são as que deságuam no Poço da Draga, na Praia de Iracema e na Praia do Meireles.

O rio Cocó e o riacho Pajeú que correm na superfície não serão afetados pela profundidade dos túneis que serão escavados, muito abaixo do leito desses recursos hídricos.

Quanto às galerias pluviais instaladas no subsolo existe o risco potencialmente negativo de serem danificadas pelas obras de construção dos túneis, o que poderia causar impactos negativos no meio hídrico, principalmente pela presença de dejetos líquidos lançados nessas vias por esgotos clandestinos.

As operações de revestimento dos poços de ventilação e saídas de emergência serão dentro do conceito do NATM - "New Austrian Tunelling Method". A estrutura do maciço circundante do túnel é considerada como parte do suporte da seção escavada. Sendo utilizado apenas quando as condições do solo têm adequada capacidade de suporte.

Durante as operações de escavação, a utilização dos equipamentos vai gerar gases e ruídos que causarão transtornos aos operários envolvidos. Estes problemas também são causados pelo transporte do material escavado para fora do túnel e de material de construção para dentro.

A existência de material particulado em suspensão, decorrente do movimento de terra e execução de concreto projetado, pode causar danos à saúde dos operários.

Também pode ocorrer poluição interna e externamente aos túneis de ventilação e saída de emergência devido ao sistema de ventilação, quer seja pelo lançamento de ar contaminado no insuflamento ou material em suspensão na exaustão.

A execução das escavações e concretagem no túnel podem trazer riscos à segurança do trabalho para os operários.

Durante a execução dos túneis em NATM, previsto em alguns segmentos, serão necessários rebaixamentos de lençol freático, que podem ocasionar recalques. As águas escorridas, em geral, contendo grande quantidade de material em suspensão, podem danificar galerias de águas pluviais, quando não decantadas.

A concretagem dos túneis e o revestimento dos poços de ventilação e saídas de emergência incluem trabalhos de execução de instalação dos anéis de concreto, obras de alvenarias, preparação dos nichos, colocação dos revestimentos, construção das coberturas dos poços etc., que podem causar alguns problemas nos meios físico, biótico e antrópico.

Haverá a geração de ruídos provocada pelos equipamentos, principalmente guindastes, veículos de transporte e lixadeiras utilizadas no acabamento de concreto aparente, poluição do ar gerado pelos gases decorrentes da operação dos equipamentos e material particulado oriundo dos polimentos citados, bem como por resíduos de materiais. Existe também a possibilidade de contaminação das águas e danificação das redes de águas pluviais pelos resíduos decorrentes das lavagens comuns nas fases finais de acabamento.

Outros impactos são a interferência com o viário e circulação de pedestres, principalmente quanto à operação e manobras de veículos de transporte de material, com riscos de acidentes com operários e/ou transeuntes provocados por manuseio, carga, descarga e quedas de materiais e operações perigosas como soldagens.

A etapa seguinte é a montagem dos sistemas e equipamentos auxiliares (CCO) previstas, que incluem escadas rolantes, grupos motores geradores, sistema de ventilação dos túneis e estações, via permanente e aparelhos de mudança de via (AMV's), sistema de sinalização e controle, sistema de energia elétrica, sistemas de controle de arrecadação e sistemas auxiliares em geral, e podem apresentar problemas principalmente no que se refere à carga/descarga e manuseio e geração de ruídos e vibrações.

Por se tratar, muitas vezes, de peças ou componentes de grande porte, como é o caso das escadas rolantes, trilhos da via permanente e AMV's, ou de difícil manuseio como cabos elétricos de elevada bitola com grande extensão e sem possibilidade de emendas, há risco para a segurança dos operários que executam estas atividades. Devido á área restrita disponível para a chegada destes equipamentos nas obras, como, sua descarga poderá afetar inclusive a segurança dos pedestres e edificações lindeiras. A remoção e deposição final das embalagens podem apresentar inconveniências em relação ao seu descarte.

Quando da conclusão das montagens, está prevista uma fase de testes de aceitação que poderá apresentar riscos para a segurança do pessoal envolvido por ação inadequada durante o

funcionamento de partes mecânicas e elétricas, riscos quanto à utilização de cargas das redes públicas de energia elétrica, quando necessário, podendo causar desbalanceamentos do sistema, afetando a comunidade local. Existem ainda os riscos de acidentes, corno explosão de transformadores, incêndio por curto-circuito etc.

Os impactos positivos da construção de túneis e poços de ventilação e saídas de emergência são observados no meio socioeconômico através da geração de um número significativo de empregos diretos e indiretos, com forte incremento no comércio e na oferta de serviços no entorno das obras. A circulação de recursos e a aquisição de materiais de construção causam um aumento na arrecadação tributária.

Construção de Estações

O empreendimento, dado sua extensão, porte e curto prazo de implantação, tem previstos para seu desenvolvimento diversas frentes de trabalho, sendo, no mínimo, uma em cada estação, a serem desenvolvidas simultaneamente e com seus respectivos canteiros de apoio logístico às obras. Os canteiros de apoio poderão estar distantes dos locais previstos para as obras, gerando necessidades de transporte e comunicação.

As obras deverão ter desenvolvimento simultâneo em diversas frentes para atender o cronograma previsto. Nesta fase já estarão implantadas a infra-estrutura de apoio, remanejadas parcialmente as redes públicas e implantados os desvios de tráfego.

São esperadas perturbações no meio urbano devido aos grandes movimentos de terra, escavações em solo e rocha, concretagens, acabamentos, montagens e reurbanização, utilizando intensivamente mão de obra, equipamentos e materiais, em diversos turnos de trabalho.

A implantação das diversas unidades que compõem os canteiros de obras tais como, alojamentos, edificações administrativas e técnicas, pátios de produção industrial, áreas de recebimento e estocagem de material, áreas de manutenção e limpeza de equipamentos e veículos e as atividades que nelas se processarão proporcionam grandes alterações estéticas e transtornos no cotidiano das áreas onde serão inseridas as estações.

São 12 as estações projetadas na Linha Leste do Metrô de Fortaleza, ligando o centro da cidade aos bairros da Aldeota, Meireles, Varjota, Papicu, Cidade 2000, Cocó e Edson Queiroz. Essas estações previstas serão subterrâneas e adotarão, basicamente, o mesmo método construtivo. À exceção da Estação Central Chico da Silva, que apresenta características próprias, em função da integração com a Linha Sul, todas as demais podem ser divididas em dois grupos, definidas pela característica de implantação dos túneis de Via Permanente. Teremos, basicamente, portanto, duas tipologias de estação, uma definida pela implantação de túneis paralelos em nível e outra pela implantação de túneis sobrepostos.

No primeiro grupo de estações, definidos por túneis em nível terão estações com uma única plataforma central, mezanino logo abaixo do nível superfície e salas técnicas e operacionais na superfície. Fazem parte deste grupo as estações: Sé, Papicu, HGF, Cidade 2000, Bárbara de Alencar, Centro de Eventos e UNIFOR.

O segundo grupo de estações, definido por túneis sobrepostos, apresenta duas plataformas laterais, sobrepostas e mezanino logo abaixo do nível superfície. Aqui também teremos salas técnicas e operacionais implantadas ao nível da rua. Fazem parte deste grupo as seguintes estações: Colégio Militar, Luiza Távora, Nunes Valente e Leonardo Mota.

Foi prevista a implantação de portas de plataforma e condicionamento de ar em todas as estações.

O Projeto da Linha Leste do Metrô de Fortaleza apresenta as estações com suas características gerais descritas no Capítulo 3, Item 4.3.3.

A execução das estações, do pátio de obra e as montagens eletromecânicas repercutem em fatores do meio físico, por sua vez refletindo-se na qualidade ambiental e na ambientação urbana, com reflexos também no cenário sócio-econômico; particularmente, toda a geração de empregos industriais decorrente do empreendimento foi considerada na ação de fabricação e montagem de componentes eletromecânicos; particularmente toda a geração de empregos industriais foi considerada na ação de fabricação e montagem dos equipamentos eletromecânicos.

O transporte de material para construção das estações e o excedente repercute na circulação de pessoas e veículos e na ambientação urbana, refletindo, também, no âmbito sócio-econômico.

A deposição do material excedente repercute na qualidade ambiental, ambientação urbana e nas possibilidades de destinação de áreas no espaço urbano;

O fechamento das áreas ocupadas pelos canteiros de obras com tapumes ou outra vedação, mesmo que temporário pelo período determinado pelo cronograma de obras, afetará a paisagem do entorno, podendo prejudicar referenciais importantes e atividades produtivas da região. As edificações, instalações e os equipamentos que serão instalados constituir-se-ão em estruturas estranhas à arquitetura da área.

A execução das instalações dos canteiros com preparação do terreno, construção dos tapumes, edificações, viário, pátios de estocagem e recebimento, de estacionamento, montagem dos equipamentos e centrais de produção, implantação das redes básicas de água, esgotos, elétrica, telefonia, ar comprimido, filtros e tanques de decantação, drenagem etc., são passíveis de provocar ruídos, alterar aspectos de segurança dos transeuntes e operários, prejudicar tráfego local e edificações lindeiras, gerar poluição atmosférica, provocar sobrecarga das redes públicas locais, bloquearem o livre escoamento das águas pluviais etc.

A construção das estações afetará o fluxo de pessoas. O fechamento das áreas dos canteiros alterará a circulação de pedestres. O volume e características do pessoal circulante serão alterados, ainda, com a concentração de operários das obras. Um fato a ser considerado é que este contingente de operários atrai para as proximidades dos alojamentos uma gama considerável de comércio informal de diversas naturezas.

Um dos maiores impactos da construção das estações é a alteração no fluxo de veículos que causará problemas de congestionamentos, danos em vias, impedimento de atividades produtivas e comerciais e restrição de acessos. Poderão ocorrer problemas pela sobrecarga de vias secundárias não preparadas para receber, em nível de capacidade e pavimento, o tráfego adicional desviado das vias interditadas e o gerado pela própria obra. O desvio do tráfego para vias de uso predominantemente residencial gerará distúrbios, insegurança e alteração na qualidade de vida dos moradores.

A movimentação de veículos pesados e equipamentos móveis durante a implantação dos canteiros poderá provocar conflitos com a vizinhança, interferência com o trafego local e riscos para redes públicas.

As demolições e escavações são ações de desocupação das áreas, incluindo a remoção de edificações e vegetação necessária à execução das obras são impactos negativos ao meio físico e biótico.

A construção de estações envolve o remanejamento do sistema viário corresponde a todas as intervenções nesse sistema, temporárias ou permanentes, inclusive de percursos e paradas de linhas de transporte coletivo, necessárias à execução das demais ações de implantação do empreendimento; não inclui, porém, os remanejamentos físicos e operacionais vinculados à utilização do empreendimento em sua fase de operação.

O remanejamento de redes públicas corresponde a todas as modificações físicas e funcionais a serem realizadas em função das ações de implantação e operação do empreendimento.

A remoção do entulho resultante da demolição causa impactos adversos nos meios físicos e bióticos, além do aumento do tráfego de caminhões em quantidade que pode provocar congestionamentos, podendo provocar conflito com o trafego local, com moradores e atividades. Pode haver também danificação nas vias devido ao excesso de peso por eixo dos caminhões.

A concretagem das estações e demais obras de engenharia pode ainda, de acordo com o método construtivo previsto, provocar problemas durante sua execução quanto à geração de ruídos e vibrações pela operação e manobra dos equipamentos, principalmente de grande porte.

Existem também os riscos de acidentes com operários e pedestres durante a operação de equipamentos ou caminhões e movimentação de materiais.

Os impactos positivos dessa etapa de construção são semelhantes aos da construção dos túneis e poços de ventilação e saídas de emergência, sendo significativos no meio antrópico com a geração de um grande quantitativo de empregos diretos e indiretos. Outros impactos benéficos são relativos ao aumento da oferta de serviços e do comércio nas áreas de entorno das estações, além do maior volume de impostos arrecadados.

Construção das Áreas Comerciais e de Revitalização

Os serviços previstos nesta fase de finalização da obra incluem a execução de jardins, praças, muretas, instalação de equipamentos urbanos, plantios de árvores, ligações com o sistema viário.

Essas obras podem apresentar problemas decorrentes, principalmente, da necessidade de eliminação da barreira física entre a obra e seu entorno, com a remoção dos tapumes. Os potenciais problemas são idênticos aos já citados para as fases anteriores, complementados pelo risco de acidentes com crianças e adultos ou das vizinhanças que invadem os locais dos trabalhos. Existe ainda a possibilidade de acidentes com pedestres que passam a se utilizar das passagens disponíveis dentro da obra.

Outros impactos previstos são os transtornos com o tráfego local durante as ligações das vias dos terminais de ônibus com o sistema viário e o remanejamento para posição definitiva de redes de serviços públicos provisoriamente alterados.

Desmobilização e desmonte dos canteiros de obras

Prevê-se que na conclusão do empreendimento e desmobilização da infra-estrutura de apoio possam surgir conflitos referentes a fachadas remanescentes de demolições e/ou expostas à vista pública sem tratamento adequado.

Outro transtorno possível é com a recuperação das redes públicas de drenagem, incluindo bocas de lobo e poços de visita, entupidas ou prejudicadas por detritos de lavagem de betoneiras ou rodas de caminhões.

Será necessário observar que as vias públicas que estiveram fechadas para uso da obra ou foram utilizadas para desvios de tráfego sejam reativadas com os devidos reparos provocados pelos veículos pesados.

Será necessária também uma fiscalização para que a desmobilização dos canteiros não seja apenas parcial, removendo todo o material inservível, fundações e/ou estruturas provisórias. Esse problema é agravado quando não são removidos tanques subterrâneos.

Com a finalização das obras o canteiro de obras será desmontado para que ocorra a liberação do espaço público para operação. Nesse momento deveremos observar o imediato impacto ambiental positivo à paisagem local.

Com a desmobilização de mão de obra empregada na execução do projeto será observado impacto negativo no meio sócio-econômico, por conta da redução imediata desses postos de trabalho. O comercio local e regional ora aquecido pelas demandas do canteiro de obras também sofrerá redução, também impactando negativamente no meio sócio-econômico. No entanto, o fim das operações cessará o risco de acidentes de trabalho.

A remoção do maquinário que causará a melhoria paisagística, associada à oferta de novos espaços públicos, cessará com as fontes de poluição promovidas pelas obras, ou seja, a poluição sonora, poluição do ar; poluição do solo, poluição da água, trazendo assim impactos positivos aos meios físico, biótico e antrópico.

O fluxo local de veículos deverá ser normalizado e os transtornos causados pela circulação de caminhões e máquinas pesadas deixarão de ocorrer, impactando positivamente no meio sócio-econômico. Vale ressaltar que nesse momento deverá ser observada a necessidade ou não da recomposição da malha viária local que poderá ter sido comprometida pelo fluxo de veículos pesados.

A redução na circulação de dinheiro promovida pela obra acarretará em redução das atividades comerciais ligadas a ele e, por conseqüência, a redução na arrecadação de impostos, impactando negativamente ao meio sócio-econômico. No entanto a liberação das novas área de comércio e lazer deverá atrair novos investimentos e novas atividades econômicas, que se adéqüem a sua finalidade social.

A tabela 53 apresenta os principais impactos ambientais da Fase de Implantação da obra. Podemos observar pelos resultados apresentados que essa fase é que mais impacta negativamente o meio ambiente, o que é absolutamente normal tendo em vista a natureza das atividades que serão desenvolvidas.

Essa fase apresenta 33,02% de impactos adversos e 11,53% de potencialmente adversos, que se somados representam 44,55% do total de impactos negativos do projeto, sendo parte deles apenas

potencialmente negativos. Menos de 30% dos impactos negativos e potencialmente negativos do projeto são de pequena importância, pequena magnitude e temporários. Os impactos adversos permanentes são de apenas 8,41%. Esse fato é característico de execução de obras civis, que cessadas as atividades, desaparece a maioria dos impactos ambientais adversos.

Apesar de ser constituída essencialmente de obras físicas essa fase apresenta 32,71% de impactos ambientais positivos, principalmente relacionados ao meio socioeconômico. Mais da metade desses impactos positivos são de pequena importância e pequena magnitude, e em torno de 26% são temporários, e cerca de 6% dos impactos positivos são permanentes.

FASE DE IMPLANTAÇÃO											
Caráter	**Total**	**%**	**Importância**	**Total**	**%**	**Magnitude**	**Total**	**%**	**Temporalidade**	**Total**	**%**
Benéfico " + "	210	32,71	Pequena " +1 "	140	21,81	Pequena " +MP "	146	22,74	Temporário " +T "	170	26,48
Adverso " - "	212	33,02	Pequena " - 1 "	184	28,66	Pequena " - MP "	172	26,79	Temporário " - T "	158	24,61
*Adverso " - "	74	11,53	*Pequena " - 1 "	74	11,53	*Pequena " - MP "	74	11,53	*Temporário " - T "	74	11,53
			Moderada " +2 "	37	5,76	Média " +MM "	22	3,43	Permanente " +P "	40	6,23
			Moderada " - 2 "	21	3,27	Média " - MM "	31	4,83	Permanente " - P "	54	8,41
			Grande " +3 "	33	5,14	Grande " +MG "	42	6,54			
			Grande " - 3 "	7	1,09	Grande " - MG "	9	1,40			

***Potencialmente**

Tabela 28: Impactos ambientais da Fase de Implantação da obra

Fase de Operação

Abertura do empreendimento aos usuários

A Fase de Operação d da Linha Leste do Metrô de Fortaleza tem como ações principais a alteração no sistema vário de Fortaleza, a alteração no tráfego de transportes coletivos, a redução geral do volume de tráfego, principalmente de ônibus, a alteração de acessibilidade pela população a esses sistemas de transporte, a entrega do sistema de trens em funcionamento para uso da população local, as alterações de uso e ocupação do solo, as alterações nas condições da vizinhança das estações do Metrô, aumento no fluxo de pessoas e colocação em funcionamento de áreas comerciais, de laser e de revitalização de áreas afetadas pelas obras.

Outra modificação prevista com o funcionamento dessa linha é a diminuição de permanência no sistema viário pelos veículos, além da reorganização e da racionalização do sistema ônibus na ligação do centro como os bairros situados no setor leste da cidade de fortaleza.

O primeiro impacto benéfico da abertura do empreendimento ao público é a melhoria do padrão e nível de serviço de transporte coletivo oferecido a população, melhorando a qualidade de vida das pessoas através do maior conforto, regularidade, segurança e confiabilidade que o sistema oferece.

A melhoria na qualidade de vida também é proporcionada pelo menor tempo de viagem para os deslocamentos rotineiros da população, particularmente aquelas com motivo trabalho, aumentando seu tempo e laser e de permanência junto à família.

Para os usuários do transporte coletivo estimam-se economias globais anuais de cerca de 132 milhões de horas. Para os anuários remanescentes do transporte individual estimam-se economias totais na ordem de 5 milhões de horas por ano. Essa economia se reflete na diminuição de custos de deslocamento, diminuindo essa despesa no orçamento familiar.

As alterações do uso e ocupação do Solo podem ser notadas pela tendência de intensificação da verticalização e de uso para atividades terciárias no entorno das estações.

Observa-se também que a abertura do empreendimento ao público ocasionará uma melhoria na qualidade do ar, com redução de emissão de poluentes advindos dos ônibus e veículos automotores nos principais corredores de circulação, notadamente nas Avenidas Santos Dumont e Washington Soares.

O início da operação dos trens Alterações altera as condições de vizinhança no uso e ocupação do solo. As estações e terminais de ônibus interligados se constituirão em novos pólos geradores de

viagens, com incremento do volume de passageiros no sistema viário e no seu entorno, ocasionando um aumento na concentração de pedestres. Essa intensificação propicia o adensamento das atividades comerciais no entorno imediato das estações.

Outro impacto benéfico é a alteração no nível de ruídos e vibrações que diminuirão com a diminuição do tráfego de ônibus e veículos. A operação dos trens é silenciosa e não deverá causar vibrações na superfície.

A operação da Linha Leste do Metrô de Fortaleza, ou seja, a utilização pela população do sistema de transporte metroviário, inclusive integrações modais, é fato gerador de amplas repercussões, que abrangem desde indicadores relativos ao transporte propriamente dito a redirecionamentos de tendências urbanas, com reflexos na qualidade ambiental, na ambientação urbana e nas atividades socioeconômicas.

A operação das estações, terminais e das áreas comerciais e de revitalização repercute em fatores ambientais do meio físico, com reflexos na qualidade ambiental, bem como na circulação de pessoas e veículos e na ambientação urbana e nas atividades socioeconômicas.

A abertura do empreendimento ao público ocasionará impactos positivos nos meios físico, biótico e antrópico, melhorando a qualidade do ar, diminuindo os riscos de poluição do solo e da água. Diminui também os riscos de danos a fauna, a flora e ao ecossistema e seus processos.

O funcionamento do empreendimento gera empregos diretos e indiretos de forma permanente, alterando positivamente o comércio e os serviços localmente.

A saúde pública é alterada pela diminuição da poluição ambiental, pela diminuição de ruídos e pela diminuição dos riscos de acidentes.

A maior circulação monetária promovida pelo aumento do fluxo de pessoas que fará uso dos equipamentos e serviços que estarão disponíveis trará um substancial incremento à arrecadação de impostos.

Nessa Fase os únicos impactos não benéficos, considerados apenas potencialmente negativos são causados pela possibilidade de poluição atmosférica em caso de acidentes ou incêndios no sistema operacional, o que causaria impactos negativos no ecossistema e seus processos.

A Tabela 54 apresenta o conjunto dos impactos ambientais da Fase de Operação do projeto da Linha leste do Metrô de Fortaleza.

Nessa fase temos a absoluta predominância de impactos ambientais positivos sobre os potencialmente adversos que representam apenas 0,31% do total de impactos do projeto. Não há impactos negativos nessa fase.

Nessa fase os impactos positivos são em sua maioria de média a grande importância e magnitude. Os fatores que tornam esses impactos bastante significativos são a sua natureza permanente, ou seja, eles são benéficos para sempre, ou enquanto dure o funcionamento desse sistema de transporte coletivo.

Essa fase apresenta 12,77% de impactos ambientais positivos de toda a obra, todos permanentes. A maioria deles é de importância moderada e de grande magnitude pelos benefícios socioambientais que a entrega da obra para uso da população representa.

FASE DE OPERAÇÃO											
Caráter	**Total**	**%**	**Importância**	**Total**	**%**	**Magnitude**	**Total**	**%**	**Temporalidade**	**Total**	**%**
Benéfico " + "	82	12,77	Pequena " +1 "	32	4,98	Pequena " +MP "	33	5,14	Temporário " +T "	-	-
Adverso " - "	-	-	Pequena " - 1 "	-	-	Pequena " - MP "	-	-	Temporário " - T "	-	-
*Adverso " - "	2	0,31	*Pequena " - 1 "	2	0,31	*Pequena " - MP "	2	0,31	Permanente " +P "	82	12,77
			Moderada " +2 "	26	4,05	Média " +MM "	25	3,89	Permanente " - P "	-	-
			Moderada " - 2 "	-	-	Média " - MM "	-	-	* Permanente "- P "	2	0,31
			Grande " +3 "	24	3,74	Grande " +MG "	24	3,74			
			Grande " - 3 "	-	-	Grande " - MG "	-	-			

*Potencialmente

Tabela 29: Impactos ambientais da Fase de Operação

8.2 – Análise da Interação entre os Meios e as Ações Impactantes na Área de Influência Direta.

Meio Físico

Ar

O ar sofre a ação impactante adversa de 25 ações, 24 deles ligadas a fase de implantação do projeto, ou seja, resultante das obras civis, portanto de caráter temporário e de pequena magnitude e pequena importância. Desses 25 impactos adversos 13 deles foram considerados impactos apenas potencialmente negativos, sendo 12 deles ligados a fase de implantação do empreendimento.

Não há impactos negativos na Fase de Operação do Empreendimento. Outra observação é que não há impactos negativos permanentes sobre a qualidade do ar. Da mesma forma, observa-se também que apenas 3 ações são passíveis de causar impactos positivos sobre esse meio físico.

Solo

O solo recebe 30 ações impactantes adversas ou potencialmente adversas e 9 positivas. Todas as ações adversas estão ligadas a Fase de Implantação do projeto da Linha Leste do Metrô de Fortaleza, sendo elas 23 de pequena importância e 22 delas de caráter temporário, indicando que os impactos negativos sobre o solo são decorrentes principalmente das obras, que com seu término, deixam de atuar negativamente.

Os impactos positivos estão ligados principalmente as Fase de Estudo e Projeto e a Fase de Operação da obra, sendo 7 deles considerados permanentes, ou seja, os benefícios serão duradouros para o meio ambiente.

Água

O meio aquático está sujeito a 30 ações adversas, sendo 17 delas apenas potencialmente adversas, que podem não ocorrer. Todos os impactos adversos e potencialmente adversos sobre a

água ocorrem na Fase de Implantação da obra. Apenas 8 dos 30 impactos adversos são permanentes e são devidas as mudanças de curso do lençol freático durante as escavações dos túneis e estações.

O total de impactos positivos sobre a água são 8, sendo 5 deles são permanentes, ligadas principalmente ao desmobilização e desmonte do canteiro de obra.

A análise do conjunto do Meio Físico nos apresenta um total de 85 impactos adversos, sendo 36 deles apenas potencialmente adversos. A maioria dos impactos adversos é de pequena importância, pequena magnitude e temporários, indicando que o meio ambiente físico estará sujeito a pequenas alterações ambientais conseqüência das obras civis que serão realizadas na área. Um total de 70 impactos adversos são temporários, ocorrendo na Fase de Implantação da Linha Leste do Metrô de Fortaleza, indicando que após as obras os impactos adversos ficaram praticamente extintos.

A análise dos impactos ambientais positivos indica um total de 26 ações benéficas ao meio físico, sendo 18 delas de caráter permanente, ou seja, com benefícios ambientais permanentes após a conclusão das obras do Metrô.

Meio Biótico

Flora

A Flora marinha está sujeita a 13 ações impactantes adversas ou potencialmente adversas, que estão ligadas majoritariamente a Fase de Implantação do projeto, sendo todas elas de pequena magnitude e de pequena importância. Dos 13 impactos adversos ou potencialmente adversos, todos são de caráter temporário, indicando que os impactos negativos sobre a flora são decorrentes principalmente da execução das obras.

Os impactos benéficos são 9 e estão ligados principalmente a desmobilização e desmonte dos canteiros de obras e Fase de Operação do projeto, sendo 8 de pequena magnitude e pequena importância. A maior relevância dos impactos benéficos deve-se ao fato de 8 deles serem considerados permanentes, ou seja, os benefícios serão duradouros para o meio ambiente.

Fauna

A fauna local está sujeito a 16 ações adversas ou potencialmente adversas, sendo 11 delas de magnitude pequena e 15 de importância também pequena, sendo ainda 12 delas temporárias, todas ligadas a Fase de Implantação da Linha Leste do Metrô de Fortaleza. São observados apenas 4 impactos adversos de natureza permanente sobre a fauna, todos ocorrem na fase de implantação do projeto durante a construção de túneis, estações, poços de ventilação e saídas de emergência.

Sobre a fauna incidem 9 impactos benéficos, 8 deles são permanentes e ligados principalmente a desmobilização e desmonte do canteiro de obra e a Fase de Operação do projeto, resultantes das melhorias ambientais propiciadas após o final da execução das obras.

Ecossistema e processos

O ecossistema e os processos interativos relacionados sofrem 28 impactos adversos ou potencialmente adversos, sendo que todos eles ocorrendo na Fase de Implantação da Linha Leste do Metrô de Fortaleza. Ocorre uma predominância de pequena magnitude e pequena importância com 21 e 24 impactos respectivamente. Quanto à temporalidade 22 impactos adversos ou potencialmente adversos são temporários, característica ligada às obras civis, que terminadas cessam os impactos negativos.

Os impactos benéficos são 12, distribuídos na Fase de Estudo e Projeto e na Fase de Operação, ressaltado que 10 desses impactos benéficos são permanentes, que associados a importância e a magnitude que apresentam os tornam de grande relevância.

A análise integrada das ações impactantes no Meio Biótico nos apresenta um total de 57 impactos adversos, sendo 32 deles apenas potencialmente adversos. Um total de 52 impactos adversos é de pequena importância, 49 deles são de pequena magnitude e 47 são temporários, indicando que o meio biótico estará sujeito a alterações ambientais de pequeno porte, em sua maioria associadas à fase de obras civis que serão realizadas durante a execução do projeto.

A observação dos impactos ambientais positivos contabiliza um total de 30 ações benéficas ao meio biótico, sendo ainda 26 delas de caráter permanente, ou seja, com benefícios ambientais de longa duração, indicando benefícios duradouros que o projeto proporcionará a cidade de Fortaleza.

Meio Antrópico

Socioeconômico

O meio socioeconômico recebe 42 ações impactantes adversas ou potencialmente adversas. Todas as ações adversas ocorrem na Fase de Implantação do projeto, ou seja, relacionadas aos transtornos ocasionados durante as obras, sendo ainda 37 delas de pequena importância. Quanto à temporalidade temos 30 impactos negativos temporários e apenas 12 adversos permanentes. Vale ressaltar que os impactos negativos permanentes são em absoluta maioria de pequena importância.

Os impactos benéficos sobre a socioeconomia local totalizam 241 ações positivas, trazendo benefícios durante as três fases do projeto. Desse total 156 são de pequena magnitude e 149 são de pequena importância. Por outro lado 85 deles são impactos benéficos de magnitude média e grande, e 92 de importância média e grande. Ressalta-se ainda que 55 das 241 ações positivas são de caráter permanente, portanto com efeitos positivos duradouros ao meio ambiente.

Cultural

Os impactos sobre os aspectos culturais são divididos em 34 benéficos e 35 adversos. Todos os impactos negativos estão ligados a Fase de Implantação das obras, sendo 29 deles temporários e apenas 1 de grande magnitude ligado as ações de demolição de imóveis para construção de estações.

Dentre os impactos benéficos, 18 dos 34 são permanentes, de média a grande magnitude e de moderada a grande importância, concentrados prioritariamente na Fase de Estudo e Projeto e na Fase de Operação, indicando que os 34 impactos benéficos do projeto (embora numero de eventos seja semelhante aos negativos com 35 ocorrência) são mais representativos que os fatores adversos.

Estético, Visual e Sonoro

Um total de 67 impactos adversos ou potencialmente adversos de ordem estética, visual ou sonora, pode ocorrer durante a instalação da Linha Leste do Metrô de Fortaleza. Destes 59 são de pequena importância e pequena magnitude e 55 são temporários, apenas 12 são permanentes. Todas as ações adversas ocorrem na Fase de Implantação do projeto, ou seja, relacionadas aos transtornos ocasionados durante a realização das obras civis.

Os impactos benéficos totalizam 25 ações, sendo eles de magnitude e importância pequena, ligados principalmente a Fase de Estudo e Projeto e Fase de Operação do projeto do Metrô de Fortaleza.

8.3 – Impactos na Área de Influência Indireta (AII).

A área de influência indireta da Linha Leste do Metrô de Fortaleza foi considera nesse estudo como toda a superfície do Município Fortaleza, que será impactada direta e indiretamente com a instalação de uma obra dessa magnitude e importância.

A área de influência indireta está sujeita a impactos adversos e benéficos, de magnitudes e importâncias variadas em função das ações executadas.

Como impactos adversos ou potencialmente adversos nessa área, temos principalmente as ações ligadas à estocagem, retirada, transporte e disposição de um grande volume de materiais oriundos da escavação de túneis, estações, poços de ventilação e saídas de emergência. O volume de materiais é da ordem de alguns milhões de metros cúbicos de sedimentos e entulhos que serão transportados para áreas de depósito pré-destinadas para esse fim.

A construção da Linha Leste do Metrô de Fortaleza vai gerar dois tipos de materiais que deverão ser retirados dos canteiros de obras. O primeiro são entulhos provenientes de demolições de imóveis existentes e de escavação de terrenos e o segundo é um grande volume de sedimentos oriundos da perfuração dos túneis pelo Shield.

Os sedimentos retirados para construção dos túneis será lançado no canteiro de obras da Estação Chico da Silva, no centro de Fortaleza. Os demais materiais para bota fora serão acumulados nos

canteiros de obras de construção das estações, dos poços de ventilação, das saídas de emergência e das áreas comerciais.

O transporte desse material dos canteiros de obras e dos sedimentos da Estação Chico da Silva até o destino final em terrenos destinados ao depósito vai afetar o sistema viário com substancial aumento do tráfego de veículos pesados das diversas estações, e em especial da Estação Chico da Silva, até o destino final do material, que são terrenos localizados na Região Metropolitana de Fortaleza, ou mesmo em sua vizinhança.

O aumento no fluxo de caminhões causa danos na pavimentação das vias, contribui para a formação de congestionamentos, com possibilidade de conflitos com moradores e motoristas. Existe também a possibilidade de ocorrer acidentes na retirada, no transporte e no descarrego do material.

Outro dano possível na área de influência indireta é a poluição atmosférica com poeiras que saem dos caminhões de transporte. Há também o risco de que parte do material transportado tombe do caminhão, contribuindo para o aumento da sujeira nas ruas e o entupimento de bueiros das galerias pluviais.

Observamos ainda a possibilidade de impacto potencialmente adverso nos terrenos destinados ao recebimento dos materiais transportados. Essas áreas devem ser apropriadas a esse recebimento para diminuir as possibilidades de danos ambientais, principalmente quanto à poluição atmosférica, ao escoamento de águas superficiais, a fauna e a flora.

Os canteiros de obras receberão um volume significativo de materiais de construção que, para chegarem ao seu destino, deverão atravessar a cidade causando impactos potencialmente adversos na circulação de veículos, contribuindo com o lançamento de gases poluentes na atmosfera. Esses impactos são potencialmente maiores no trajeto para a Estação Chico da Silva que receberá o maior volume de materiais de construção.

Quanto aos impactos positivos da instalação da Linha Leste do Metrô de Fortaleza sobre a área de influência indireta esses podem ser associados, em primeiro lugar, a Fase de Implantação que deverá gerar milhares de empregos diretos nas obras civis de construção de mais de 15 km de túneis, 12 estações de passageiros, poços de ventilação, saídas de emergência e áreas comerciais.

Serão empregos diretos de todos os níveis gerenciais e operacionais de uma obra de grande porte. Essa oferta de empregos diretos será em Fortaleza e sua Região Metropolitana.

Os investimentos que serão feitos nessa obra, associados aos empregos diretos criados, vão alimentar uma cadeia econômica que gera de 2 a 3 vezes mais empregos indiretos que os diretos já gerados. Essa movimentação na economia através da criação de milhares de empregos indiretos será um impacto positivo de grande importância e magnitude durante os anos de duração das obras civis.

O aquecimento da economia local durante a construção desse trecho do Metrô provocará impacto positivo em toda a cadeia econômica produtiva da cidade e do seu entorno, aumentando a oferta de serviços básicos e especializados, incrementando as atividades do comércio e, por conseqüência, aumentando a arrecadação de impostos pelo aquecimento da economia.

Quando da fase de funcionamento da Linha Leste os impactos positivos na área de influência indireta serão, em sua grande maioria, de média e grande importância e, principalmente, de caráter permanente. Entre esses impactos benéficos podemos citar a melhoria na acessibilidade e no deslocamento de pessoas dos bairros mais distantes para qualquer ponto da cidade de Fortaleza.

A Linha Leste do Metrô de Fortaleza terá pontos de interseção com a linha Sul do Metrô na Estação Chico da Silva no centro da cidade e na Estação Papicu com o sistema de Trens Leves Sobre Trilhos da linha que liga o Porto do Mucuripe, o Aeroporto Pinto Martins, o Terminal da Parangaba e o Estádio Castelão (uma das subsedes da Copa do Mundo de Futebol de 2014). Desta forma, os usuários do sistema de transporte coletivo de Fortaleza terão o acesso facilitado à totalidade dos serviços de transporte públicos da cidade, através dessa linha de integração metroviária.

Outro impacto benéfico de grande importância será a diminuição do tempo de deslocamento de pessoas entre as principais áreas de interesse social, econômico e cultural da cidade. A Linha Leste integrada aos outros ramais metro-ferroviários permitirá o deslocamento rápido entre pontos muito distantes como o centro da cidade ao Fórum Clóvis Beviláqua, a UNIFOR, ao Centro de Eventos, ao Hospital Geral de Fortaleza e ao Terminal do Papicu. Além dessa facilidade de deslocamento ao longo dessa linha, ela possibilitará através da integração com as demais linhas em construção a rapidez de deslocamento entre os principais destinos de passageiros da cidade de Fortaleza.

Será observado também aspectos benéficos na circulação de veículos da cidade de Fortaleza que terá sua rede de transportes coletivos redesenhada, com diminuição do número de ônibus e otimização de rotas e horários. Diminuirá também o número de veículos particulares em circulação. Esses dois fatores têm reflexos na diminuição da poluição atmosférica, na diminuição dos congestionamentos, ocasionará a diminuição do estresse de motoristas e passageiros, diminuirá os riscos de acidentes e de conflitos entre usuários das vias públicas.

Outros pontos positivos que são a valorização da cidade de Fortaleza que contará com um sistema de transporte público moderno e eficiente. As cidades que implantaram sistemas de metrô têm sua imagem melhorada, com reflexo na valorização do patrimônio dos habitantes, na captação de mais investimentos externos e no incremento das atividades turísticas.

A ação conjunta dos diversos impactos ambientais benéficos decorrentes da implantação da Linha Leste do Metrô de Fortaleza tem como efeito sinérgico outro impacto positivo que é a melhoria da qualidade de vida da população da área de influência indireta, ou seja, os mais de 3 milhões de habitantes da cidade e de sua região metropolitana que serão beneficiados por essa obra.

MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

9.0 - MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

O principal objetivo de um Estudo de Impacto Ambiental é, a partir do conhecimento das características do meio e da identificação dos impactos do empreendimento, a proposição de medidas visando minimizar as conseqüências negativas, aumentando os benefícios dos mesmos. São as chamadas Medidas Mitigadoras, ou Medidas de Controle, de impactos ambientais, as quais deverão ser implantadas nas fases de execução e utilização da obra.

A proposição das medidas mitigadoras tem como objetivo principal compatibilizar o Empreendimento com a conservação do Meio Ambiente que o comporta, no sentido de manter o uso sustentado dos recursos naturais em harmonia com os fatores físicos, bióticos e sócio-econômicos existentes. Neste Estudo de Impacto Ambiental em seu Volume III é apresentado os Planos Básicos Ambientais – PBA, que estarão compondo o corpo da licitação para obra. Neste PBA, são apresentadas as demais medidas de controle e recuperação ambiental para a Linha Leste do METROFOR.

Canteiro da Obra

Na escolha do local para implantação do canteiro de obras deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- Implantação de infra-estrutura sanitária (esgotamento sanitário, abastecimento regular com água potável e procedimento regular e periódico no sentido de armazenar em local previamente escolhido todo resíduo sólido degradável para posterior recolhimento pelos caminhões de coleta de lixo da Prefeitura municipal de Fortaleza – PMF);
- O local de manutenção dos equipamentos (lavagem, troca de óleo, etc.) deverá ser dotado de um sistema de proteção quanto à possível contaminação da drenagem pluvial em toda a área do empreendimento;
- O alojamento deverá dispor de materiais de primeiros socorros;
- As medidas adotadas quando da implantação do canteiro de obras objetivarão a maior proteção do meio ambiente, proporcionando também uma maior segurança aos operários e

transeuntes. Isto se faz com o monitoramento da direção da fuligem, a diminuição da poeira, prevenção de vazamentos de líquidos, cercas de proteção adequadas e uma sinalização padronizada por todo o trecho da obra.

Como o acampamento é basicamente um pátio de manutenção de equipamentos (lavagem, concretos, troca de óleo, etc.), os principais reagentes químicos são: óleos lubrificantes, graxa e diesel, ou seja, todo o material utilizado pelas máquinas. Assim, para evitar uma contaminação do solo ou do lençol freático por plumas de hidrocarbonetos, todo o material usado deve ser acondicionado em tambores de 200 litros até que seja definido o seu destino final. Este é o caso dos óleos lubrificantes utilizados pelo maquinário envolvido na obra.

Aconselha-se ainda a manutenção periódica dos equipamentos para que não apresentem vazamentos, bem como uma higienização nas instalações da oficina evitando que os líquidos contaminantes sejam despejados diretamente nos solos ou na drenagem.

Se, no entanto, os vazamentos venham a ocorrer, a área afetada deverá ser prontamente coberta por areia e posteriormente removida para o aterro sanitário, já em vazamento de maiores proporções o material deverá ser barrado por diques de contenção que evitem a contaminação de áreas maiores.

Para segurança dos operários, o acampamento deverá contar com uma comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA), segundo a NR-05 (DRT), além disso, deverá contar com caixa de primeiro socorros devidamente equipada.

Quando da desativação do canteiro de obras deverão ser efetuadas as seguintes operações: retiradas de entulho, retirada de estruturas concretadas além da revegetação nos locais necessários.

Medidas de Engenharia de Segurança

Um dos objetivos desse projeto é a redução sensível do número de acidentes com os funcionários, tão evidente na situação atual.

Para tanto foram adotados recursos como programa de educação dos funcionários que trabalharão na obra, sinalização horizontal e vertical convencional e adequada a obras deste porte.

O Empreendimento deverá ter normas e contar com equipes de segurança, devidamente capacitadas, contemplando os seguintes setores:

- Primeiros socorros e transporte de pacientes e/ou médicos;
- Segurança pessoal e patrimonial, e;
- Sistemas contra incêndios e brigada de bombeiros.

Sinalização

Afixar na entrada da área uma placa contendo as informações sobre a situação legal do empreendimento junto aos órgãos competentes, com dimensões de 2,0 metros de comprimento por 1,0 metro de altura conforme Figura 119.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA

IMPLANTAÇÃO DA LINHA LESTE DO TREM METROPOLITANO DE FORTALEZA - METROFOR

VALOR DA OBRA: XXXXX

LICENÇA DE OPERAÇÃO SEMACE Nº xxxx/2011

Figura 119: Modelo de Placa de Situação Legal do Empreendimento.

Afixar placa padronizada da SEMACE em local de fácil visibilidade, constando o nome do empreendimento, do empreendedor, número do processo, número da licença de instalação e data de validade. As dimensões da placa são: 2,0 metros de comprimento por 1,0 metro de altura, de acordo com a Figura 120 a seguir:



Figura 120: Modelo de Placa Padrão da SEMAM.

Afixar na área do empreendimento placa alusiva do empreendimento em sintonia e harmonia com a conservação do meio ambiente, nas seguintes dimensões: 1,0 metro de comprimento por 0,80 metro de altura conforme Figura 121 a seguir:

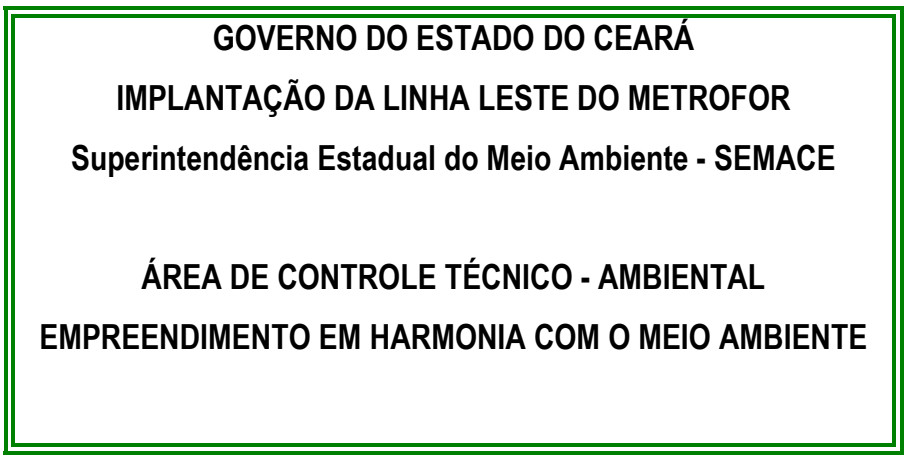


Figura 121: Modelo de Placa.

Meio Físico

Deverão se providenciados quebra-ventos ou outras formas de fixação de sedimentos na fase de mobilização de material, no intuito de se minimizar ou evitar processos de erosão eólica e transporte de sedimentos, bem como, evitar que esse tipo de material fique exposto, prevenindo-o da lixiviação e erosão.

Para o controle da qualidade do ar, no que se refere às emissões de gases, ruídos e materiais particulados gerados pelo manuseio de materiais e pela utilização de equipamentos pesados e veículos, recomenda-se:

- Aspersão de água nas áreas onde acontecem movimentos de terra;
- Fazer manutenção regular dos veículos utilizados nas diversas ações para a implantação do projeto e;
- Evitar a queima de materiais combustíveis, lixo e matéria orgânica.

Meio Biótico

Deverão ser priorizadas na arborização, espécies próprias de ambientes de tabuleiros pré-litorâneos e de mangue, quando a arborização estiver na área do Parque Ecológico do Rio Cocó. Recomenda-se que esta ação seja realizada por profissionais qualificados, conhecedores de todo o processo de desenvolvimento das espécies e que sejam realizados aguação permanente, no intuito de garantir o desenvolvimento da vegetação a ser implantada.

Deverá ser contemplado o Plano de desmatamento racional, Plano de salvamento e resgate da Fauna, Plano de Monitoramento da Fauna e Plano de Monitoramento da Flora.

Meio Sócio-Econômico

Considerando o caráter benéfico do empreendimento, principalmente no meio sócio-econômico, é recomendado:

- A compressão do cronograma de execução com a contratação de mais mão-de-obra;
- A priorização da contratação de mão-de-obra local na fase de implantação;
- Promover ações sociais junto às comunidades carentes existentes na circunvizinhança;
- Promover a capacitação profissional da mão-de-obra;
- Promoção de programas de acompanhamento social, com vistas à prevenção contra a influência da prostituição infanto-juvenil e das drogas sobre os mesmos.

9.1 – Considerações sobre os Agentes Insalubres

Os efeitos do ruído contínuo e/ou intermitente vão desde uma ou mais alterações passageiras até graves defeitos irreversíveis. O efeito mais facilmente demonstrável do ruído é a sua interferência com a comunicação, levando assim a um entendimento incorreto das instruções emitidas.

O ruído é responsável também por sérios danos ao sistema auditivo, tais como: surdez temporária, surdez permanente e traumatismo acústico. O ruído tem ainda potencialidade para provocar alterações em quase todos os órgãos que constituem o nosso organismo com, por exemplo, contração dos vasos sanguíneos, elevação da pressão sanguínea e dilatação das pupilas e músculos.

Estas alterações podem provocar ações sobre o sistema cardiovascular, modificações endócrinas, desordens físicas, além de dificuldades mentais e emocionais, dentre as quais se destacam a irritabilidade, fadiga e mau ajustamento, verificando-se ainda a existência de conflitos entre os trabalhadores expostos ao ruído.

Os efeitos da vibração direta sobre o corpo podem ser extremamente graves, podendo danificar permanentemente alguns órgãos do corpo humano.

Nos últimos anos, diversos pesquisadores têm colecionado estatísticas sobre os efeitos fisiológicos e psicológicos das vibrações sobre o trabalhador, como a perda do equilíbrio, falta de concentração, visão turva, diminuição da acuidade visual, enjôos e interferência na fala. A exposição continuada pode levar também a lesões da coluna vertebral, perda do controle muscular de partes do corpo humano e desordens gastrintestinais.

Em operadores de motosserra e de ferramentas manuais de vibração, há uma degeneração gradativa do tecido muscular e nervoso, causando perda da capacidade manipulativa e o tato nas mãos, dificultando o controle motor.

Os óleos e minerais graxos são considerados substâncias cancerígenas, como a maioria das substâncias compostas por hidrocarbonetos aromáticos, e causam dermatoses e o câncer de pele.

Na área onde estarão localizados os sistemas de ar-condicionado e dos geradores, hoje responsável pelos maiores níveis de ruídos constatado na área, é sugerido aumento da mureta, com enclausuramento parcial, pés apoiados em suporte de borracha e revestimento acústicos das paredes com a finalidade de evitar poluição sonora e vibrações.

9.1.1 – Aspectos e Considerações referentes a Vibrações e Ruídos Secundários

As vibrações produzidas no solo e nas edificações, devido aos sistemas de transporte ferroviário, constituem-se em uma das principais causas de impacto ambiental em obras como a implantação e operação de túneis. A carga da composição provoca uma tensão tanto nas vias férreas e no solo do entorno das mesmas.Essa pressão ocorre devido ao contato entre o material rodante e a via permanente devido à interação roda/trilho.

Com o movimento do trem, essa tensão se move ao londo da via sob uma certa velocidade.O movimento da tensão provocará a formação de ondas de força na via e no solo envolvente, independentemente de qualquer tipo de irregularidade na roda, no veículo ou na via.Assim sendo, a propagação das ondas de força provocará distúrbios no solo, gerando um campo de forças dinâmicas nas imediações da zona carregada.

Como conseqüência desse campo de forças dinâmicas, haverá o surgimento das vibrações, que se propagarão na via e no solo, atingindo as edificações lindeiras a ela.

Ao atingirem as edificações, as vibrações se propagam pelas paredes e pisos das mesmas, causando uma radiação de ruído, que é transmitido ao interior dos cômodos das mesmas em forma de ruído sonoro, chamado de ruído secundário. Além desses distúrbios, ainda existe o ruído aéreo (ruído primário) provocado pelo material rodante, devido ao contato roda trilho.

A figura 208 ilustra a transmissão de vibração, ruído secundário e ruído aéreo em uma via em superfície, enquanto a figura 209 ilustra a transmissão de vibração e ruído secundário por uma via em túnel.

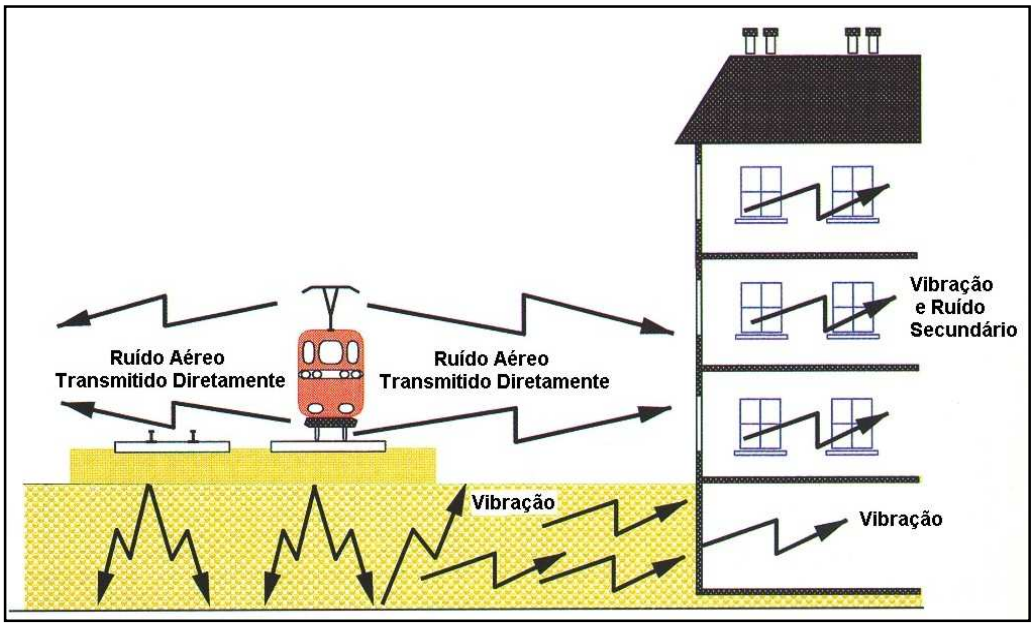


Figura 122: Transmissão de vibração, ruído secundário e ruído aéreo em uma via em superfície

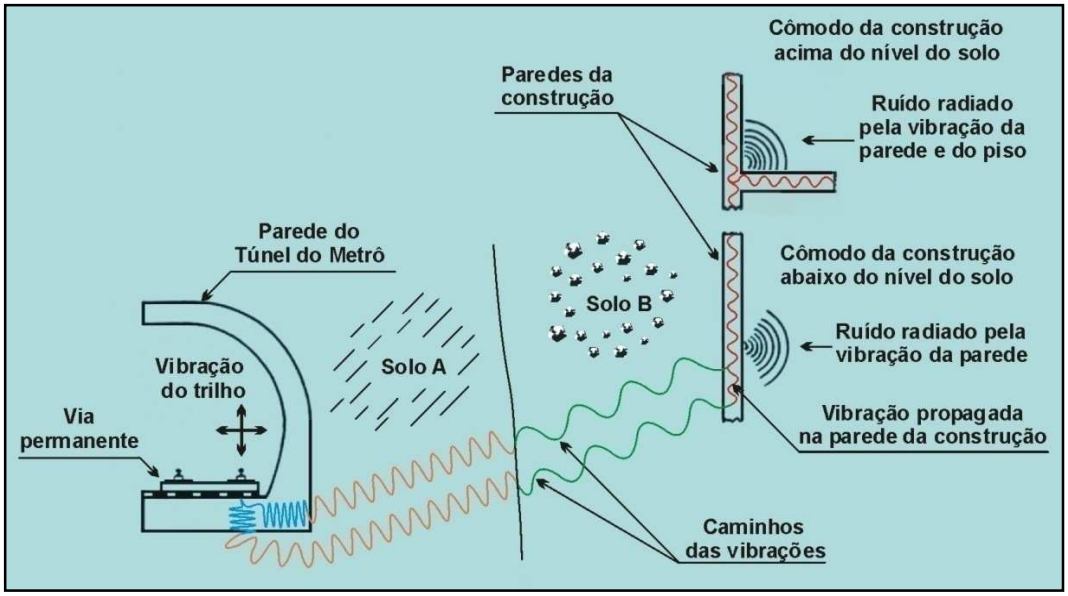


Figura 123: Transmissão de vibração e ruído secundário em uma via em túnel

Essa poluição devido às vibrações e ruídos, que interferem no modo de vida e no ambiente de trabalho das pessoas nas edificações, deve ser evitada, o que é feito através da definição de sistemas de superestruturas com tratamento antivibratório, já na etapa inicial do projeto.

Nesse sentido, no projeto da via permanente devem ser realizados os devidos cálculos para se determinar os sistemas de superestrutura mais adequados para que haja a atenuação necessária dos níveis de vibrações e ruídos quando da passagem dos trens.

Esse conceito deve ser adotado tanto no projeto das vias corridas como também nas vias em pátios, pois estes, além de estarem situados em regiões urbanas, também contêm dependências que requerem limites admissíveis de vibração e ruído, como por exemplo, salas de treinamento, auditórios, etc.

Para o Projeto da Linha Leste do Metrô de Fortaleza, foram escolhidos os 24 principais edifícios lindeiros à via, e calculadas as freqüências de vibrações naturais, comparando-as com as máximas admissíveis, conforme pode ser observado na tabela abaixo:

Edificação	Endereço	Identificação	Nº de Pisos	KM (Via 1)	Categoria da área	Limite admissível de vibração	Nível de vibração na edificação
E1	Rua Castro e Silva, 60	Edifício Sam Pedro	7	101 + 040	Residencial de alta densidade / Comercial	75 dBV	**87,0 dBV**
E2	Rua N. Senhora do Carmo, s/n	Igreja do Pequeno Grande	1	101 + 640	Igreja	70 - 75 dBV	**86,0 dBV**
E3	Av. Santos Dumont, 304	Edifício comercial	12	101 + 890	Comercial	75 dBV	**85,0 dBV**
E4	Av. Santos Dumont, 847	Edifício Madson Office Center	8	102 + 480	Comercial	75 dBV	**82,0 dBV**
E5	Rua Antônio Augusto, 1271	Medical Gêneses	16	102 + 750	Equipamentos sensíveis a vibrações	65 dBV **(1)**	**82,0 dBV**
E6	Av. Santos Dumont, 1343	Edifício Art Cópias	11	102 + 950	Comercial	75 dBV	**82,0 dBV**
E7	Av. Santos Dumont, 1789	Potenza Centro de Negócios	18	103 + 280	Comercial	75 dBV	**84,0 dBV**
E8	Av. Santos Dumont, 2122	Manhattan Center	22	104 + 040	Comercial	75 dBV	**82,0 dBV**
E9	Av. Santos Dumont, 2456	Edifício Corporate Plaza	22	104 + 180	Residencial de alta densidade	75 dBV	**84,0 dBV**

Edificação	Endereço	Identificação	Nº de Pisos	KM (Via 1)	Categoria da área	Limite admissível de vibração	Nível de vibração na edificação
E10	Av. Santos Dumont, 2828	Edifício Alfa Financeira	18	104 + 400	Comercial	75 dBV	**84,0 dBV**
E11	Av. Santos Dumont, 3371	Hospital Gastroclínica	3	104 + 960	Equipamentos sensíveis a vibrações	65 dBV **(1)**	**82,0 dBV**
E12	Rua Cel. Jucá / Rua Maria Tomásia	Edifício residencial	15	105 + 360	Residencial de alta densidade	75 dBV	**82,0 dBV**
E13	Rua Marcos Macedo, 1555	Edifício residencial	21	105 + 620	Residencial de alta densidade	75 dBV	**85,0 dBV**
E14	Rua Marcos Macedo, 200	Edifício Iran Rabelo	16	105 + 840	Residencial de alta densidade	75 dBV	**83,0 dBV**
E15	Av. Santos Dumont, 5633	Hospital São Mateus	23	106 + 790	Equipamentos sensíveis a vibrações	65 dBV **(1)**	**84,0 dBV**
E16	Rua Joaquim Lima, 900	Residencial Denver Place	14	106 + 980	Residencial de alta densidade	75 dBV	**83,0 dBV**
E17	Rua V. Aguiar / Rua Prof. O. Lobo	Edifício Residencial	20	107 + 180	Residencial de alta densidade	75 dBV	**84,0 dBV**
E18	Rua Andrade Furtado, 1069	Edifício Del Rey	11	107 + 440	Residencial de alta densidade	75 dBV	**82,0 dBV**
E19	Rua Sebastião de Abreu, 175	Edifício Náuticos	18	107 + 680	Residencial de alta densidade	75 dBV	**86,0 dBV**
E20	Rua Sebastião de Abreu, 500	Edifício Giardino Du Nápoli I Roma	10	108 + 740	Residencial de alta densidade	75 dBV	**79,0 dBV**
E21	Av. Washington Soares, 255	Centro Empresarial Washington Soares	14	109 + 200	Auditórios	65 dBV **(2)**	**79,0 dBV**
E22	Av. Washington Soares (vizinho ao UNIFOR)	Centro de Eventos	3	109 + 700	Auditórios	65 dBV **(2)**	**81,0 dBV**
E23	Av. Desemb. Floriano Benevides, 220	Fórum Clóvis Beviláqua	2	110 + 600	Tribunais	75 dBV	**80,0 dBV**

Edificação	Endereço	Identificação	Nº de Pisos	KM (Via 1)	Categoria da área	Limite admissível de vibração	Nível de vibração na edificação
E24	Av. Washington Soares, próximo à Rua do Corrente	Shopping Comercial	2	111 + 100	Comercial	75 dBV	**80,0 dBV**

Tabela 30: Locais lindeiros à via, e com cálculo das freqüências de vibrações naturais, comparando-as com as máximas admissíveis.

Conforme pode ser observado na tabela 55 acima há a necessidade de tratamento da via permanente em todas as edificações.

O sistema de superestrutura em fixação direta com massa-mola é um sistema de isolamento antivibratório, baseado no princípio de uma laje de inércia flutuante em concreto, assentada sobre apoios resilientes.

Através da relação adequada entre o valor da massa total do sistema (massa da laje de concreto e massa não suspensa do trem) e os valores de rigidez e amortecimento do elemento resiliente, obtém-se a atenuação das vibrações e ruídos secundários na via e edificações lindeiras, que são transmitidos pelo material rodante.

No presente caso, essa relação deve conferir ao sistema massa mola, uma frequência natural não superior a 11,0 Hz.

Esse sistema é constituído dos seguintes componentes:

- Laje flutuante de concreto;
- Apoios resilientes;
- Placas de apoio em aço;
- Grampos elásticos;
- Isoladores elétricos;
- Palmilha resiliente de borracha sob o trilho;
- Palmilhas rígidas de polietileno de alta densidade com espessuras variáveis;
- Palmilha de polietileno de baixa densidade anticontaminante;

. Parafusos e chumbadores para a fixação das placas de apoio na laje/viga suporte de concreto.

Nesse sistema, a laje flutuante trabalha assentada sobre os apoios discretos resilientes com espaçamento longitudinal e rigidez devidamente determinados de forma a ser obtida a freqüência de 11,0 Hz para o sistema.

A placa de apoio é fixada à laje flutuante de concreto, através de parafusos e chumbadores de aço, segundo o espaçamento de 750 mm para os trechos em tangente e curvas com raio superior a 700 m e espaçamento de 700 mm para os trechos em curvas com raio inferior a 700 m.

O trilho é fixado à placa de apoio, através grampos elásticos e isoladores elétricos, sendo que sob o patim do trilho é utilizada uma palmilha resiliente de borracha.

Sob a placa de apoio é podem ser utilizadas palmilhas em polietileno de alta densidade, no caso de ser necessário o ajuste vertical do trilho.

No sentido de não haver a contaminação do conjunto de fixação pelo concreto, entre essas duas superfícies, deve ser utilizada uma palmilha em polietileno de baixa densidade.

Através de dispositivos serrilhados (castanhas) situados entre os parafusos de fixação e a placa de apoio, é possível se obter o ajuste lateral do trilho, tanto na montagem como nas operações de manutenção para o ajuste de bitola decorrentes do desgaste dos trilhos.

Utilizando-se o sistema de massa-mola, obteve-se como resultado os níveis de vibração abaixo:

Edificação	Endereço	Identificação	Nº de Pisos	KM (Via 1)	Categoria da área	Limite admissível de vibração	Nível de vibração na edificação
E1	Rua Castro e Silva, 60	Edifício Sam Pedro	7	101 + 040	Residencial de alta densidade / Comercial	75 dBV	**63,0 dBV**
E2	Rua N.Senhora do Carmo, s/n	Igreja do Pequeno Grande	1	101 + 640	Igreja	70 - 75 dBV	**62,0 dBV**
E3	Av. Santos Dumont, 304	Edifício comercial	12	101 + 890	Comercial	75 dBV	**61,0 dBV**
E4	Av. Santos Dumont, 847	Edifício Madson Office Center	8	102 + 480	Comercial	75 dBV	**59,0 dBV**

Edificação	Endereço	Identificação	Nº de Pisos	KM (Via 1)	Categoria da área	Limite admissível de vibração	Nível de vibração na edificação
E5	Rua Antônio Augusto, 1271	Medical Gêneses	16	102 + 750	Hospital	70 - 75 dBV	**59,0 dBV**
E6	Av. Santos Dumont, 1343	Edifício Art Cópias	11	102 + 950	Comercial	75 dBV	**59,0 dBV**
E7	Av. Santos Dumont, 1789	Potenza Centro de Negócios	18	103 + 280	Comercial	75 dBV	**61,0 dBV**
E8	Av. Santos Dumont, 2122	Manhattan Center	22	104 + 040	Comercial	75 dBV	**59,0 dBV**
E9	Av. Santos Dumont, 2456	Edifício Corporate Plaza	22	104 + 180	Residencial de alta densidade	75 dBV	**60,0 dBV**
E10	Av. Santos Dumont, 2828	Edifício Alfa Financeira	18	104 + 400	Comercial	75 dBV	**61,0 dBV**
E11	Av. Santos Dumont, 3131	Shopping Del Paseo	15	104 + 960	Comercial	75 dBV	**62,0 dBV**
E12	Rua Cel. Jucá / Rua Maria Tomásia	Edifício residencial	15	105 + 360	Residencial de alta densidade	75 dBV	**59,0 dBV**
E13	Rua Marcos Macedo, 1555	Edifício residencial	21	105 + 620	Residencial de alta densidade	75 dBV	**61,0 dBV**
E14	Rua Marcos Macedo, 200	Edifício Iran Rabelo	16	105 + 840	Residencial de alta densidade	75 dBV	**60,0 dBV**
E15	Av. Santos Dumont, 5633	Hospital São Mateus	23	106 + 790	Equipamentos sensíveis a vibrações	65 dBV **(1)**	**60,0 dBV**
E16	Rua Joaquim Lima, 900	Residencial Denver Place	14	106 + 980	Residencial de alta densidade	75 dBV	**60,0 dBV**
E17	Rua V. Aguiar / Rua Prof. O. Lobo	Edifício Residencial	20	107 + 180	Residencial de alta densidade	75 dBV	**61,0 dBV**
E18	Rua Andrade Furtado, 1069	Edifício Del Rey	11	107 + 440	Residencial de alta densidade	75 dBV	**59,0 dBV**
E19	Rua Sebastião de Abreu, 175	Edifício Náuticos	18	107 + 680	Residencial de alta densidade	75 dBV	**62,0 dBV**
E20	Rua Sebastião de Abreu, 500	Edifício Giardino Du	10	108 + 740	Residencial de alta densidade	75 dBV	**57,0 dBV**

Edificação	Endereço	Identificação	Nº de Pisos	KM (Via 1)	Categoria da área	Limite admissível de vibração	Nível de vibração na edificação
		Nápoli I Roma					
E21	Av. Washington Soares, 255	Centro Empresarial Washington Soares	14	109 + 200	Auditórios	65 dBV **(2)**	**57,0 dBV**
E22	Av. Washington Soares (vizinho ao UNIFOR)	Centro de Eventos	3	109 + 700	Auditórios	65 dBV **(2)**	**58,0 dBV**
E23	Av. Desemb. Floriano Benevides, 220	Fórum Clóvis Beviláqua	2	110 + 600	Tribunais	75 dBV	**58,0 dBV**
E24	Av. Washington Soares, próximo à Rua do Corrente	Shopping Comercial	2	111 + 100	Comercial	75 dBV	**57,0 dBV**

Tabela 31: Locais lindeiros à via, com cálculo das freqüências de vibrações naturais, comparando-as com as máximas admissíveis e os níveis de vibração com a utilização do sistema de massa-mola.

9.2 – Plano de Controle e Recuperação da Drenagem

Os empreendedores deverão promover debate sobre o aspecto ambiental e os impactos relacionadas às descargas de efluentes domésticos na rede de drenagem de águas pluviais e seu deságüe.

O sub-dimensionamento da rede de drenagem se dá pela elevada expansão urbana, ligações domésticas clandestinas e maior impermeabilização do solo, ocorridos nos últimos anos

Através de um seminário será debatido com setores da sociedade civil e poder público, ações para reverter os impactos visuais e sanitários das drenagens na área de Influência Direta da Linha Leste do METROFOR.

9.3 – Plano de Conservação dos Recursos Naturais

9.3.1 – Controle do Desmatamento

- Remoção da vegetação somente nas áreas estritamente necessárias;
- Preservação da vegetação às margens dos recursos hídricos;
- Preservação das árvores de grande porte sempre que possível.

9.3.2 – Controle da Erosão

As medidas de controle da erosão devem ser de caráter preventivo, podendo ocorrer sob duas formas:

- Pela própria orientação na definição do uso e definição do solo;
- Através de técnicas específicas de controle da erosão a serem adotadas, de modo temporário ou permanente;

Um Plano de controle de erosão deve iniciar-se com um completo levantamento das características relacionados à área, devendo incluir:

- Levantamento topográfico para a classificação das diversas áreas em função da declividade do terreno;
- Identificação do sistema de drenagem, observando os caminhos naturais de escoamento das águas;
- Determinação das características dos solos, identificando as áreas críticas mais sujeitas à erosão;
- Identificação da vegetação natural do lugar.

9.3.3 – Faixa de Preservação dos Recursos Hídricos

- Adoção de faixas de proteção marginais aos recursos hídricos, em especial o Riacho Pajeú e o Rio Cocó, observando o Código Florestal, a Resolução CONAMA nº 004, ou legislações Estaduais e Municipais específicas. As faixas de proteção dos referidos recurso hídricos, ficarão protegidas, como área de preservação permanente, considerando as delimitações asseguradas de no mínimo 30 (trinta) metros, formadas a partir da cota de cheia máxima;
- Controle do lançamento dos resíduos sólidos ou líquidos nos mananciais;
- Na área de influência Direta existe rede de esgoto. Todas os canteiros de obra farão ligação à rede pública.

9.3.4 – Preservação da Paisagem e do Mobiliário Urbano

A ocupação do solo urbano se integrando ao ambiente natural é a maneira indicada para a preservação da paisagem e do mobiliário urbano, portanto, para o controle da poluição visual resultante da desfiguração do meio urbano e melhoramento do aspecto paisagístico local, vale salientar que as medidas de controle ambiental dependem basicamente das características próprias de cada local de intervenção. No entanto, algumas recomendações de um modo geral devem ser observadas, às quais são:

- A disposição natural do solo deve ser mantida ao máximo e os movimentos de terra acompanhados de desmatamentos ao mínimo, de forma a se evitar a retirada da vegetação natural própria e/ou de maior valor paisagístico;
- As condições de drenagem natural das águas devem ser mantidas;
- A vegetação dos passeios e canteiros centrais das vias deve ser mantida ou alterada o mínimo possível;
- Os equipamentos urbanos devem ser dispostos adequando-se as características do meio integrando-se o máximo possível à paisagem natural; e
- O mobiliário urbano deve prescindir de projetos que levem em conta a interferência da iluminação pública na arborização das vias e vice versa, utilizando-se uma adequação

harmônica entre os tipos e tamanhos de forma auto-sustentável, tendo em vista a garantia da qualidade de cada espaço urbano trabalhado.

9.4 – Plano de Educação Ambiental

No Plano Básico Ambiental – PBA, apresentado no Volume III é descrito as ações de Educação Ambiental a serem promovidas durante a implantação da Linha Leste do METROFOR.

O Governo do Ceará deverá promover a educação ambiental dos trabalhadores e do público que utilizará a área mediante treinamentos específicos de pequena duração e de educação ambiental formal e não formal.

Um ambiente sadio na área do empreendimento é de todo o interesse do Governo do Estado do Ceará. Assim, deverão também promover a educação ambiental das junto aos habitantes e turistas que utilizarão a área, no sentido de implantar a educação ambiental informal.

9.5 - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS

Esse plano tem como objetivo capacitar os técnicos e colaboradores da empresa responsável pela execução das obras, definindo a sistemática para o gerenciamento de resíduos gerados no canteiro de obra, no atendimento da resolução nº 307/02 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA e demais dispositivos legais do município através de aplicação de rotinas para o gerenciamento de resíduos, contemplando as etapas de caracterização, triagem, acondicionamento, transporte, destinação final e monitoramento. Este item também esta relacionado e descrito no PBA – Plano Básico Ambiental, com título de Subprograma de Gerenciamento de Resíduos.

Os Resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

O Gerenciamento de resíduos é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos;

A caracterização e a previsão da quantidade de resíduos gerados durante a execução de obras de engenharia civil executadas nos trabalhos a ser desenvolvido na Linha Leste do METROFOR são referente a quantidades de resíduos gerados, na fase de implantação da infra-estrutura urbana.

A triagem dos resíduos é feita preferencialmente nos locais de geração, e de acordo com as etapas de execução e tipos de resíduos gerados, visando segregação do material que será transportado até as áreas de acondicionamento temporário para posterior remoção do canteiro de obra. São observados aspectos relacionados com os fluxos de materiais, com adequada sinalização dos locais de circulação e acondicionamento dos resíduos. Questões relacionadas à saúde e segurança dos trabalhadores também são consideradas.

No empreendimento são considerados apenas Resíduos da Classe A, que serão triados e acondicionados inicialmente em pilhas próximas aos locais de geração onde são executados os serviços, e posteriormente transportados, para os contêineres destinados aos Resíduos Classe A, onde permanecem acondicionados até serem transportados para uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil ou outro destino licenciado pela Prefeitura de Fortaleza ou pelos órgãos ambientais para receber esta classe de resíduo.

A limpeza pode apresentar Resíduos da Classe B. As madeiras são dispostas inicialmente nas áreas de acondicionamento temporário, nos dispositivos de acondicionamento destinados à madeira, que estão devidamente distribuídas nos locais geradores, onde serão posteriormente transportadas até a central de resíduos ou para uma baia destinadas as madeiras, onde ficam até serem reutilizadas/recicladas na própria obra, ou destinadas para reutilização e/ou reciclagem por terceiros.

Os dispositivos de coleta recomendados para uso pela obra é a Caçamba estacionária, representada por um recipiente confeccionado com chapas metálicas reforçadas e com capacidade para armazenagem em torno de 4,5 m^3. A fabricação deste dispositivo deve atender às normas determinadas pela ABNT.

Para sinalizar os dispositivos serão utilizados adesivos no tamanho A-4 nas bombonas e placas 0,50 X 0,50 nos contêineres estacionários, quando for o caso. As cores e tonalidades seguirão o padrão da Resolução CONAMA 275/01 e utilizarão o modelo sugerido para a identificação de materiais na coleta seletiva, conforme apresentado na Figura 209.

O transporte dos resíduos da obra até seu destino deverá ser feito por empresas credenciadas na EMLURB – Empresa Municipal de Limpeza Urbana e Cadastradas na SEMAM – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano ou na Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE.

Excetuando-se os de Classe B, os quais deverão comprovar junto à empresa o respectivo destino.



Figura 124: Modelo de Sinalização de Resíduos.

O transportador deverá preencher um Controle de Transporte dos Resíduos – CTR, que identifica a empresa e a obra geradora dos resíduos, a própria empresa transportadora, e o destinatário. O CTR deve ser devolvido, devidamente preenchido para o gerador dos resíduos, que deverá mantê-lo como registro do correto transporte e destinação dos seus resíduos.

Quanto mais seletiva for a coleta na fonte geradora, menor será a necessidade de triagem posterior, com menor tempo de permanência dos resíduos na área do Empreendimento.

Resíduos contendo altos teores de celulose deverão ser retirados no menor prazo possível da área do Empreendimento, como forma de evitar-se a instalação e a proliferação de colônias de cupins, nefastos a área.

A destinação das diversas classes dos resíduos deve obedecer ao disposto na Resolução 307/02 do CONAMA. Procedendo-se ainda, à destinação final dos resíduos somente para áreas licenciadas. Deverá ainda, ser critério para escolha do local de destinação, a adequação às normas técnicas específicas para implantação e operação de tais áreas.

No caso de resíduos, tais como, classe B, ao serem doados ou vendidos deve ter suas quantidades e destino devidamente registrados através do Controle de Transporte dos Resíduos – CTR. Que devidamente preenchido é o registro da correta destinação dos resíduos gerados no canteiro de obra.

Os relatórios com as quantidades de resíduos gerados deverão ser enviados até o dia 10 (dez) de cada mês à Secretaria de Meio Ambiente e Controle e Urbano - SEMAM.

9.6 - Plano Ambiental de Construção - PAC

As medidas mitigadoras propostas para as obras civis e auxiliares visam à prevenção e o controle dos impactos ambientais adversos, sendo que o tempo de duração das medidas é o equivalente ao tempo de duração para implantação das obras. O Plano Ambiental de Construção envolve todos os processos referentes à execução e implantação do projeto, apresentando algumas indicações para um melhor planejamento do empreendimento.

Este Plano esta descrito no PBA – Volume III, deste Estudo de Impacto Ambiental.

PROGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

10.0 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

O prognóstico ambiental compreende uma caracterização do ambiente sem a implantação do projeto, ou seja, como se processa o ambiente na atualidade, e após a implantação do mesmo. Apresenta a dinâmica e a descrição dos meios estudados, na medida em que se levam em consideração as transformações que poderão ocorrer na área.

O prognóstico possibilita uma análise comparativa, ajudando a compreender as vantagens e desvantagens da implantação do projeto. A partir dessa avaliação, associada à análise dos impactos, tem-se o entendimento da viabilidade ou não do projeto proposto.

10.1 – Cenário Ambiental sem o Empreendimento

Com o crescimento urbano, o bem estar e a prosperidade nas sociedades contemporâneas ficam comprometidos, uma vez que estão estreitamente relacionadas com o consumo de bens e serviços e ao uso de recursos naturais.

Esse cenário já se pronuncia sobretudo em relação ao transporte urbano, que se transformou em uma das principais fontes causadoras de impacto ambiental ao ser humano.

Nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento a dinâmica de transformações sócio-econômicas e físico-territóriais ocorridas nas últimas décadas, expressa a expansão da função terciária, geradora de fluxos de empregos e usuários, que ocorreu particularmente no Centro da Cidade e nas áreas da Aldeota e Papicu.

Neste período a RMF passou por um processo de aumento de taxas de crescimento populacional e de espraiamento da mancha urbana devido à periferização da população de baixa renda, principalmente nos setores sul e oeste da cidade. A atividade econômica passou por intensas modificações, tendo ocorrido a descentralização da atividade industrial em direção a outros municípios que compõem a RMF e para o interior do Estado e uma crescente terceirização da economia metropolitana. As atividades terciárias, incialmente localizadas no centro tradicional estenderam-se através do corredor da Avenida Santos Dumont em direção ao bairro Edson

Queiroz. Esta área hoje se constitui em um centro metropolitano expandido, de abrangência em toda a cidade de Fortaleza e municípios vizinhos, caracterizado por elevado grau de complexidade.

Esse deslocamento de atividades gerou significativas alterações de uso e ocupação do solo, que associadas à intensificação de atividades, elevação de renda média e aumento da frota de veículos, contribuíram para transfornar esse setor numa das áreas mais congestionadas da cidade de Fortaleza.

Com a metropolização e a ausência de planejamento integrado, aliando ao uso e ocupação do solo, considera-se o automóvel como um dos principais responsáveis pela deterioração da qualidade de vida, resultado disso é que a vida na cidade acabou se tornando insustentável, sobretudo com a falta de investimento em transporte coletivo.

A desproporção entre o número de veículos circulantes e a malha viária resultou no aumento progressivo dos congestionamentos e dos níveis de lentidão da circulação. As fontes móveis passaram a ter uma maior participação na carga de poluentes emitidos na atmosfera do que as de fonte industrial, tornando-se a principal fonte de poluição do ar em grandes cidades.

Os impactos dos transportes urbanos afetam não só a saúde da população em decorrência da poluição do ar, mas também a produtividade e os gastos públicos. Além do tempo perdido pelos cidadãos, os engarrafamentos afetam ainda mais a economia e geram a queima de milhões de litros de combustíveis desnecessários, aumentando a emissão de poluentes.

Na área de influência imediata, representada principalmente pelos bairros Centro, Aldeota, Papicu, Cidade 2000, Guararapes e Edson Queiroz, do Município de Fortaleza, persistem, em parte, a urbanização planejada, mas se fazem sentir os efeitos da ocupação urbana crescente e as vezes desordenada, como a encontrada próxima ao Terminal do Papicu onde ainda se registram favelas concentradas. Como resultado da situação vigente, decorrente das atividades desenvolvidas sem suficiente controle ou critérios técnicos, os recursos ambientais são constantemente agredidos.

A mobilidade na Região Metropolitana de Fortaleza é garantida por quatro tipos de diferentes serviços de transporte público de passageiros: ônibus urbano, transporte alternativo, sistema de táxi e o sistema de mototáxi. Fortaleza possui atualmente 570.916 veículos particulares para um total de 2.416.420 habitantes, perfazendo um total de 0,24 veículo por habitante na cidade.

No município de Fortaleza a linha metroviária sugerida também atravessa pequenos trechos com ecossistemas frágeis e de equilíbrio instável, contudo, devido principalmente a urbanização acelerada e não planejada, a degradação da vegetação, do solo e, em conseqüência, a aceleração dos processos erosivos nas bacias hidrográficas que atravessam, têm intensificado o grau de deterioração desses ambientes, bem como o desequilíbrio ecológico, tudo isso com reflexos ambientais, econômicos e sociais que já afetam a qualidade de vida local.

10.2 – Cenário Ambiental Futuro com o Empreendimento

No mundo a utilização dos metrôs tem sido a solução mais eficiente para os problemas e demandas de transporte de massa nas grandes cidades e metrópoles, pois o aumento da capacidade no transporte, a redução da poluição ambiental, do congestionamento das vias urbanas e dos acidentes de trânsito, torna a vida da população mais fácil.

Quanto ao prognóstico ambiental da área, uma das questões mais relevantes se faz com relação ao atual sistema de transporte público e a mobilidade urbana necessária à cidade de Fortaleza, ficando claro que a implantação e operação do projeto trará uma maior qualidade de vida aos cidadãos fortalezenses, tanto no item da saúde pública, quanto na qualidade do ar, como também no sistema de transporte público coletivo, diminuindo os efeitos caóticos dos principais corredores de trânsito da cidade, principalmente da ligação do Centro com os bairros da Aldeota, Papicu e Edson Queiroz.

Tal empreendimento permitirá uma ocupação mais uniforme e racional daquela região da cidade, alcançando toda a Região Metropolitana de Fortaleza por influência no mercado imobiliário, do setor de serviços gerais, do turismo e do lazer. No entanto, se durante a implantação da linha metroviária houver má gestão das obras e dos recursos naturais, poderão ser gerados graves prejuízos ambientais, porém, já foram previstos nessa fase de estudos e para tanto foram elaboradas as medidas mitigadoras dos impactos ambientais a serem executadas.

A ligação do Centro da cidade de Fortaleza aos bairros da Aldeota, Papicu e Cocó transformou-se no elo prioritário da rede metropolitana de transporte, a ser dotado de sistema de transporte coletivo de alta capacidade, face à intensidade e patamar de fluxos, associados às restrições de capacidades dos sistemas de transporte de média capacidade, como o ônibus, em atender a

demanda prevista. Tais aspectos aliados à saturação do sistema viário existente e a consolidação da estrutura dessas áreas do município de Fortaleza, indicam o modo metroviário como o mais adequado e apropriado para atender essa ligação urbana da cidade de Fortaleza.

A implantação de um sistema de transporte coletivo de alta capacidade, como é o caso do modo metroviário representado pela Linha Leste do METROFOR, atenderá os patamares de demanda existentes e previstos e promoverá simultaneamente uma ampla reorganização do transporte coletivo, particularmente do modo ônibus. Permitirá ainda, uma maximização da utilização da infraestrutura dos modos sobre trilhos existentes realizando a integração das linhas metroviárias com as linhas de trem metropolitano, buscando compor uma rede estrutural sobre trilhos que amplie o atendimento das viagens em transporte coletivo e onde o modo ônibus funcione de forma complementar.

Assim sendo, a Linha Leste do METROFOR se coloca como o mais importante elo de ligação da rede de transporte coletivo, ao proprociar a ligação da Linha Sul e Oeste do METROFOR e do VLT e ao facilitar o acesso de usuários ao Centro de Fortaleza, e deste aos bairros da Aldeota, Papicu e Edson Queiroz, além de também promover a integração dessas outras linhas. Essa linha metroviária gera possibilidades de novas alternativas de deslocamentos, que poderão provocar uma redistribuição dos padrões atuais das viagens, com benefícios para a população e deixando toda a área de influência direta como uma região sócio-econômica ainda mais competitiva.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

11.0 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, mostra os resultados dos estudos ambientais realizados em Fortaleza, tendo em vista as obras de implantação da Linha Leste do METROFOR, conforme exigência da Superintendência Estadual do Meio Ambiente– SEMACE, através do Termo de Referência nº 374/2011 COPAM/NUCAM.

O empreendimento compreende a execução das obras da Linha Leste do novo sistema metroviário da área metropolitana de Fortaleza, que interligará o Centro aos bairros (Aldeota, Papicu, Cidade 2000, Salinas, Edson Queiroz e outros) da região leste da cidade. A Linha Leste compreende a implantação de 12.446,05m de sistema metroviário, sendo 11.103,80m de trecho subterrâneo, 562,25m de trecho de transição e 800m de trecho em superfície, estando projetada para complementar e integrar a rede de transporte público urbano da capital, atendendo com segurança, confiabilidade e regularidade os mais de 12 bairros por onde seu traçado se insere.

O projeto da Linha Leste do METROFOR foi concebido tendo em vista o caos urbano do transporte público nesta região. Dimensionado para uma demanda projetada de 400.000 mil passageiros por dia no horizonte de 2020, levando em consideração a integração plena entre os modais metroferroviários e de ônibus urbano.

Na área de influência do projeto a linha metroviária sugerida também atravessa pequenos trechos com ecossistemas frágeis e de equilíbrio instável, contudo, devido principalmente a urbanização acelerada e não planejada, a degradação da vegetação, do solo e, em conseqüência, a aceleração dos processos erosivos nas bacias hidrográficas que atravessam, têm-se intensificado o grau de deterioração desses ambientes, bem como o desequilíbrio ecológico, tudo isso com reflexos ambientais, econômicos e sociais que já afetam a qualidade de vida nessas áreas. Portanto verificou-se que uma fase de implantação da linha metroviária associada à má gestão dos recursos naturais poderia provocar graves prejuízos ambientais, para os quais são indispensáveis as medidas mitigadoras dos impactos ambientais apresentadas.

O EIA revelou que as áreas urbanas beneficiadas pelas intervenções contarão com um eficiente sistema de drenagem para as águas pluviais e sistema de esgotamento sanitário ligado à rede coletora pública, para maior conforto da população local, dos usuários e visitantes. Tais fatores

serão esquentados pela existência de empreendimento de tal envergadura e pelos projetos colocalizados programados para estas áreas.

O nível de detalhamento do projeto aqui avaliado em termos de seus impactos e riscos ambientais incluiu uma análise através de fotografias comparativas de vários anos e simulações, além de um amplo trabalho em campo com equipe multidisciplinar, que culminou com o Zoneamento Ambiental onde foram delimitadas três unidades com nove zonas distintas, sendo: Área de Preservação Permanente, formada pela Zona de Inundação (Mangue, Leito e Faixa de Surgência) e a Zona de Proteção (Dunas e Deflação Eólica); Área de Conservação, composta pela Zona de Transição; Área de Uso e Ocupação do Solo contendo a Zona de Terrapleno, Zona de Melhoramento Ambiental e a Zona de Tabuleiro.

Verifica-se que os projetistas souberam aproveitar as informações ambientais a eles fornecidas pelo estudos executados e que souberam incorporar o meio ambiente como capital, a ser valorizado e adequadamente utilizado, visto que se projetou um melhoramento em área urbana e qualidade ambiental, incrementando os atrativos do Empreendimento. Ainda destacam-se a inexistência de transgressões à legislação ambiental vigente.

Neste tipo de projeto, a implementação das obras de engenharia está associada à geração de uma série de impactos adversos sobre o meio ambiente, contudo, na sua maioria são de caráter local e podem ser mitigados e monitorados através da incorporação das medidas de recuperação e controle ambiental por parte dos responsáveis pela sua implantação e operação.

O Projeto prevê medidas que são tomadas com antecedência no sentido de caracterizar as populações e atividades sócio-econômicas afetadas, através da aplicação de pesquisas cadastrais, reuniões com a população diretamente afetada e lideranças comunitárias locais. Também serão mantidas conversações diretas com os proprietários dos imóveis, observando os procedimentos jurídicos legais adequados, antes de pagar as indenizações contratadas e tomar posse definitiva dos imóveis, conforme descrito no PBA - Plano de Reassentamento. Também considerou-se que todos os imóveis atingidos deverão estar disponíveis no início da fase de implantação, logo, as desapropriações necessárias a implantação do empreendimento deverão resultar em realocação de populações e realocação de usos não residenciais, de forma a evitar constrangimentos ou insatisfações na população envolvida.

Será dada especial atenção a questão da realocação das populações de baixa renda, através de planos e ações governamentais, com possibilidade dessa comunidade ser realocada no mesmo local de moradia, em área reurbanizada e em melhores conduções que as moradias atuais.

A análise da matriz de impactos foi realizada em duas etapas, a primeira versa sobre as ações impactantes das três fases do projeto: Fase de Estudo e Projeto; Fase de Implantação e Fase de Operação, enquanto a segunda realiza uma análise integrada dos impactos das ações sobre os meios: Físico, Biótico e Antrópico.

A matriz para avaliação de impactos utilizada contempla 82 ações distribuídas em 11 tópicos estes agrupados em três fases, que podem causar alterações em 17 itens do sistema ambiental. O cruzamento de linhas e colunas da matriz criou a possibilidade de identificar 1.394 impactos diferentes, cada uma delas analisadas em quatro aspectos: Caráter, Importância, Magnitude e Temporalidade, acarretando numa potencialidade de interação de resultados na ordem de 5.576 possibilidades.

Na Fase de Estudo e Projeto analisada em função do Caráter, Importância, Magnitude e Temporalidade, podemos concluir que só apresenta impactos positivos, sendo que eles representam 9,66% do total de impactos da Obra. Vale ressaltar que 7,32% destes impactos positivos são de pequena magnitude e de duração temporária.

Na Fase de Implantação da obra foram observados pelos resultados apresentados que é a que mais impacta negativamente o meio ambiente, tendo em vista a natureza das atividades que serão desenvolvidas. Esta fase apresenta 33,02% de impactos adversos e 11,53% de potencialmente adversos, que se somados representam 44,55% do total de impactos negativos do projeto, sendo parte deles apenas potencialmente negativos. Menos de 30% dos impactos negativos e potencialmente negativos do projeto são de pequena importância, pequena magnitude e temporários. Os impactos adversos permanentes são apenas 8,41%. Esse fato é característico da execução de obras civis, que quando cessadas as atividades, desaparece a maioria dos impactos ambientais adversos.

Apesar de ser constituída essencialmente de obras físicas a fase de implantação apresenta 32,71% de impactos ambientais positivos, principalmente relacionados ao meio socioeconômico. Mais da

metade desses impactos positivos são de pequena importância e pequena magnitude, sendo que 26% são temporários, e cerca de 6% dos impactos positivos são permanentes.

Na Fase de Operação do projeto da Linha leste do Metrô de Fortaleza, temos a absoluta predominância de impactos ambientais positivos sobre os potencialmente adversos que representam apenas 0,31% do total de impactos do projeto. Não há impactos negativos nessa fase.

Quanto ao aspecto arqueológico e histórico a implantação do empreendimento embora atingindo estritamente uma área urbana de uma história que remonta a cerca de quatro séculos, não interferirá fisicamente em edificações oficialmente reconhecidas como de interesse histórico. Não se prevê, portanto, riscos em relação ao patrimônio arquitetônico. Por outro lado, corresponde a uma região de depósitos sedimentares tércio-quaternários, não atingindo, portanto, áreas propícias à presença de cavernas de interesse espeleológico relevante. Tampouco foi registrada a ocorrência de fósseis, quer seja animais ou vegetais nesta área.

Tal circunstância conduz a se restringir a faixa de interesse arqueológico à superfície e às primeiras camadas da subsuperfície, compatíveis, por exemplo com a presença enterramentos, ressalvando-se nos trechos em que o terraço do Pajeú foi aterrado.

As obras do empreendimento envolvem unicamente riscos com relação ao patrimônio arqueológico devido serem necessárias ações de movimentação de terra (quando existe a possibilidade de destruição total ou parcial de sítios arqueológicos ainda não manifestos). Na consideração de tais riscos, entretanto, deve-se levar em conta a cronologia de formação dos depósitos sedimentares, que é referida como de origem principalmente terciária, portanto anterior à presença humana.

Por outro lado, em se tratando de uma área urbana, ocupada continuamente há cerca de quatro séculos, o passivo ali gerado torna a área pouco promissora em termos de um eventual patrimônio cultural pré-histórico, ou mesmo dos primórdios da colonização européia.

Tais circunstâncias redundam em um baixo risco de promover impactos negativos, que estariam restritos à etapa de implantação, concentrando-se nas áreas de demolição, e de abertura de acessos, poços de ventilação, embocadura, etc., quando a superfície e subsuperfície imediatas seriam atingidas. Logo, tendo em vista os resultados obtidos no Diagnóstico, recomendamos que o IPHAN possa se pronunciar favoravelmente à concessão da Licença de Instalação, subordinando a

concessão da Licença de Operação a apresentação e execução de um Programa que inclua prospecções intensivas com amostragem de subsuperfície nas áreas de interferência na superfície do terreno, incluindo aí a limpeza das áreas onde houve demolições, e o Monitoramento Arqueológico das obras de movimentação de terra, restrita a tais áreas.

Analisando de forma global o projeto apresenta mais impactos benéficos que adversos, indicando que a área destinada a implantação da Linha Leste do METROFOR acabará sendo beneficiada, apesar dos impactos negativos da fase de implantação do empreendimento. A analise integrada da matriz de impactos ambientais permitiu o balanceamento dos impactos, que aponta para um saldo positivo para o meio ambiente da área de influência das intervenções.

Quanto ao prognóstico ambiental da área, uma das questões mais relevantes se faz com relação a inconsistência do atual sistema de transporte público e a necessidade de uma mobilidade urbana comptível com o crescimento da cidade de Fortaleza. Ficando claro que a implantação e operação do projeto trará uma maior qualidade de vida aos cidadãos fortalezenses, tanto no item da saúde pública, quanto na qualidade do ar, como também no sistema de transporte público coletivo, diminuindo os efeitos caóticos dos principais corredores de trânsito da cidade, principalmente da ligação do Centro com os bairros da Aldeota, Papicu e Edson Queiroz. O empreendimento permitirá a ocupação mais uniforme e racional daquela porção da cidade, alcançando toda a Região Metropolitana de Fortaleza por influência no mercado imobiliário, do setor de serviços gerais, do turismo e do lazer, que crescerão com a chegada de eventos como a Copa do Mundo de 2014.

Para maximizar os benefícios do empreendimento, recomenda-se a efetiva execução das medidas mitigadoras aqui propostas no capítulo sobre as Medidas de Controle Ambiental. Também deverá ser implementado junto a execução da obra, o PBA – Plano Básico Ambiental (Volume III) que compõe os estudos ambientais apresentados, onde se propõe que o mesmo faça parte do Edital de Licitação para a execução do projeto da Linha Leste do METROFOR.

O empreendimento será gerador de postos de trabalho no Município e na Região Metropolitana. Seu programa de capacitação de mão-de-obra, incluindo educação ambiental, ensejará a possibilidade de parcerias com o poder privado, além de que se constituirá em fonte de arrecadação tributária municipal, estadual e, mesmo, federal. Mesmo na presença de incentivos fiscais, a arrecadação experimentará significativo e imediato aumento via tributos indiretos.

Tanto para o Empreendedor quanto para a Sociedade, o patrimônio ambiental existente na área afetada pelo Empreendimento é importante fator de receita econômica e de qualidade de vida. Este fato determinou a existência de um Plano de Monitoramento Ambiental que determinará eventuais desvios e as ações para sua correção ou mitigação adequada.

O projeto analisado apresenta claramente mais impactos benéficos que adversos e está em conformidade com as leis federais, estaduais e municipais, sendo apresentadas medidas de controle ambiental capazes de minimizar as conseqüências negativas e aumentando os benefícios, compatibilizando o empreendimento com a conservação do meio ambiente e do mobiliário urbano.

Conclui-se, portanto, que o projeto de Implantação da Linha Leste do METROFOR, sob o ponto de vista ambiental, é benéfico, bem definido e apresenta-se viável ambientalmente, desde que a Secretaria de Infraestrutura - SEINFRA, faça executar o projeto atual acompanhado das Medidas de Controle Ambiental e do Plano Básico Ambiental, cumpra e faça cumprir a Legislação Ambiental pertinente e as demais recomendações propostas nos estudos ambientais realizados.

GLOSSÁRIO

12.0 - GLOSSÁRIO

A

ABIPENE – Associação Brasileira de Institutos de Pesquisa Mercadológica

ABIÓTICO – O mesmo que azóico, período da história física da Terra.

ABISSAL – Corresponde aos abismos submarinos onde as profundidades são superiores a 5.000 metros.

ABRASÃO MARINHA – Trabalho destruidor do mar na zona costeira. A abrasão se faz por solapamento da base, ocasionando desmoronamentos sucessivos.

ABRUPTO – Termo de natureza qualitativa, para descrição da paisagem física, onde aparecem escarpamentos.

ACUMULAÇÃO – Mesmo que sedimentação.

ADM - São áreas delegadas da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), previamente definidas pelo METROFOR. As ADM's são divididas em três: ADM1, ADM2 e ADM3, respectivamente, em Oeste, Sudoeste e Sudeste.

AFLORAMENTO – Toda e qualquer exposição de rochas na superfície da Terra.

AGENTES DE EROSÃO – Conjunto de forças que contribuem para o desenvolvimento da erosão do relevo (destruição e sedimentação ou construção de novas formas).

ALTIMETRIA – Refere-se à distribuição das altitudes de uma determinada área. As curvas de nível, em uma carta topográfica, expressam linhas, ao longo das quais as altitudes são iguais.

ALUVIÃO – Detritos ou sedimentos clásticos, carregados e depositados pelos rios.

AMBIENTE ANTRÓPICO - Ambiente alterado pelo homem, quando este modifica a configuração natural do ambiente. Nota-se duas divisões quanto ao uso do terreno, ou seja, zonas antrópicas edificadas onde se verifica o predomínio de edificações comresidências e loteamentos, bem como zona antrópica com sítios onde se nota o domíniode frutíferas e demais formas de exploração agrícola. Enquadra-se nessa classificaçãotambém: o paisagismo das vias públicas, praças, parques e calçadões, bem como, osquintais das chácaras, sítios, quintais e demais locais com vegetação modificada pelohomem.

AMOSTRAGEM – É o ato de coletar uma unidade representativa de solo ou rocha, de uma determinada área.

AMV – Aparelho de Mudanças de Via

ÂNGULO DE REPOUSO – Compreende-se em geologia, como o ângulo de máximo declive em que um material inconsolidado pode manter-se em equilíbrio.

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos

AQUÍFERA – Rocha cuja a permeabilidade permite à retenção de água, dando origem as águas interiores ou freáticas.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) - Unidade de conservação de usosustentável, estabelecida pela Lei Federal n.º 6902/81, que outorga ao Poder Executivo,nos casos de relevante interesse público, o direito de declarar determinadas áreas doterritório nacional como de interesse ambiental. A Área de Proteção Ambiental é umaárea em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributosabióticos, bióticos, estéticos e culturais especialmente importantes para a qualidade devida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger adiversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidadedo uso.

ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) – Áreas que pelas suas condiçõesfisiográficas, geológicas, hidrológicas, botânicas e climatológicas, formam umecossistema de importância no meio ambiente natural. Áreas definidas pela Lei nº 4.771de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal) e pela Medida Provisória no 2.166-67, de24 de agosto de 2001.

AREAL – Trecho ou área de solo de uma região constituído só de areias.

AREIAS – Grãos essencialmente de quartzo resultante da desagregação ou da decomposição das rochas em que entra a sílica.

ARENITO DE PRAIA – Rocha resultante do endurecimento e cimentação das areias dos recifes formados sobre as praias.

ARRASTO – É o processo de transporte fluvial, onde os sedimentos são transportados no fundo do rio.

ASSOREAMENTO - Entupimento do corpo d'água, ou seja, fenômeno causado peladeposição de sedimentos minerais (como areia e argila) ou de materiais orgânicos. Comisso, diminui a profundidade do curso d'água e a força da correnteza.

ATITUDE – Termo empregado para caracterizar as feições de algumas orientações das rochas, em relação a um plano horizontal.

B

BACIA – Depressão de forma variada ou conjunto de terras pouco inclinadas, podendo ser ocupada ou não por rios, lagos, etc.

BACIA HIDROGRÁFICA - Conjunto de terras drenadas por um rio principal e seusafluentes. A noção de bacias hidrográfica inclui naturalmente a existência de cabeceirasou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc. Emtodas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede hídrica e a água seescoa normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos.

BAÍA – reentrância da costa, porém menor que a de um golfo, pela qual o mar penetra no interior das terras.

BANCO – Camada ou estrato de material depositado, tendo uma espessura relativamente grande.

BANCOS DE AREIA – Acumulações de areia ao longo da zona intermaré da faixa depraia e nos canais dos sistemas fluviais e fluviomarinhos. Os sedimentos sãotransportados pelas mares, ondas e hidrodinâmica fluvial.

BARLAVENTO – Diz-se da encosta, voltada para o vento. A encosta oposta ao abrigo do vento, chama-se sotavento.

BERMA – Porção quase horizontal da praia ou pós-praia formada por material arenoso,ou mais grosseiro, depositado pela ação das ondas. Podem existir, ou não, numa praia.

BIOTURBAÇÃO – termo empregado para caracterizar a perturbação causada nos solos, pela fauna endopedônica, como por exemplo canais e buracos.

C

CBTU – Companhia Brasileira de Trens Urbanos.

CAMADA – Nome dado em geologia a divisão em leitos ou estratos que aparecem numa rocha.

CARTA GEOLÓGICA – Elaborada com a finalidade de fornecer uma visão do espaço, das diferentes idades dos terrenos, bem como a natureza das rochas e respectivas estruturas.

CASCALHO – Termo popular usado como sinônimo de seixos.

CATROFISMO – Teoria que procura explicar as formas de relevo, a partir de catástrofes.

CESSÃO DE USO - Autorização de uma esfera do Poder Público (União, Estado ouMunicípio), permitindo que uma outra esfera detenha o domínio de imóvel de suapropriedade.

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.

CLIMA – Condições meteorológicas, incluindo temperatura, precipitação pluviométrica eventos que são caracteristicamente dominantes numa região particular; tempo (weather)médio a longo prazo.Elaborado a partir de consultas bibliográficas pela equipe do Projeto Orla de Fortaleza.

COMUNIDADE - Grupo de pessoas que habitam um determinado lugar ou região egeralmente ligadas por interesses comuns.

CONSERVAÇÃO DOS SOLOS – Promove uma redução significativa nos processos erosivos irreversíveis, possibilitando a utilização desses solos.

COSTA – O mesmo que litoral em sentido amplo.

CRISTA – Intersecção do plano das vertentes constitui o oposto do talvegue. A crista é constituída por uma linha determinada pelos pontos mais altos, a partir da qual divergem os dois declives das vertentes.

D

DEFLAÇÃO – Trabalho executado pelo vento sobre a superfície, carregando os detritos desagregados pela desagregação mecânica.

DEGRADAÇÃO DO RELEVO – Tipo de paisagem onde o processo erosivo, se manifesta com grande intensidade.

DENSIDADE DEMOGRÁFICA - A expressão designa o numero de pessoas que ocupamuma unidade de área.

DESNUNDAÇÃO – É o arrasamento das formas de relevo mais salientes, pelo efeito conjugado dos diferentes agentes erosivos.

DEPOSIÇÃO – É o processo de sedimentação de detritos orgânicos e inorgânicos.

DEPÓSITOS – Conjunto de materiais sólidos acumulados.

DEPÓSITO OCEÂNICO – Detritos ou sedimentos acumulados no fundo dos mares ou oceanos.

DEPRESSÃO – Área ou porção do relevo situada abaixo do nível do mar, ou abaixo do nível das regiões que lhe estão próximas.

DESLISAMENTO – É um tipo de movimento de massa. A ação da gravidade é um agente primordial para que ocorra.

DER – Departamento Estadual de Estrada e Rodagens.

DERIVA LITORÂNEA – Transporte de sedimentos ao longo da linha de costa a partir daação das ondas e marés.

DETRAN – Departamento Estadual de Trânsito.

DIAGÊNESE – Conjunto de fenômenos que começam a agir modificando os sedimentos desde o início de seu depósito.

DIAGNÓSTICO - Reconhecimento, identificação dos problemas através das suasmanifestações e/ou conseqüências.

DISCORDÂNCIA – Termo empregado, em geologia, para caracterizar a falta de paralelismo entre dois corpos planares contíguos.

DUNA – Colinas ou morros formados por transporte eólico, normalmente de areia.

DURABILIDADE – termo que se refere à vida útil dos matérias de construção, como por exemplo as rochas utilizadas na construção civil.

E

ECOLOGIA – è a ciência que estuda as relações existentes entre os seres vivos e, desses, com o meio ambiente onde vivem.

ECOSSISTEMA – Conjunto integrado de fatores físicos, químicos e bióticos, quecaracterizam um determinado lugar, estendendo-se por um determinado espaço dedimensões variáveis. Também pode ser uma unidade ecológica constituída pela reuniãodo meio abiótico (componentes não-vivos)

com a comunidade, no qual ocorre intercâmbiode matéria e energia. Os ecossistemas são as pequenas unidades funcionais da vida.

ENCOSTA – Declive nos flancos de um morro, de uma colina ou de uma serra.

EPI – Equipamento de Proteção Individual.

EPSB – Earth Pressure Balanced Shield.

EROSÃO – Processo pelo qual a camada superficial do solo ou partes do solo sãoretiradas pelo impacto de gotas de chuva, ventos e ondas e são transportadas edepositadas em outro lugar. Inicia-se como erosão laminar e pode até atingir o grau devoçoroca.

ESCALA – Relação existente entre as dimensões representadas na carta e as dimensões reais do terreno.

ESPECULAÇÃO IMOBILIÁRIA - Jogo de transações imobiliárias que supervalorizavaterrenos e imóveis urbanos que ocorreu principalmente na década de 40 após o ciclo detransformações urbanas que buscavam uma modernidade contemporânea. Com avalorização exorbitante dos terrenos após as reformas urbanas, o preço dos aluguéis deimóveis dispara e desencadeia uma crise na habitação social.

ESPIGÃO – Estrutura de engenharia costeira edificada para o controle do processoerosivo ao longo da linha de costa

ENGORDA – Processo de preenchimento de uma praia que pode ser feito através deuma corrente longitudinal natural ou deposição de material artificialmente.

EXPANSÃO URBANA - Caracteriza-se pela ocupação de novas áreas em geralperiféricas ou vizinhas às áreas já urbanizadas, ou em menor escala pela ocupação devazios interiores à área urbana.

F

FALÉSIA – Escarpa produzida pelo recorte no sentido da praia pela erosão marinha.

FAVELA – (assentamentos populares, invasão) caracterizam-se pela precariedade dascondições de habitabilidade, tanto no que se refere à moradia (construções feitas commateriais perecíveis), quanto à oferta de infra-estruturas básicas (saneamento edrenagem), à ocupação (morfologia etipologia), e à propriedade da terra; 2. Conjunto dehabitações populares toscamente construídas (por via de regra em morros) e comrecursos higiênicos deficientes.

FORMAÇÃO – Conjunto de rochas e de minerais que possuem caracteres mais ou menos semelhantes, quer de origem, quer de composição, quer de idade.

FOZ – Boca de descarga de um rio. Este desaguamento pode ser feito no mar, num lago, numa lagoa, ou mesmo num outro rio.

G

GEOECOLOGIA – Termo utilizado para abordar o estudo das paisagens, como sendo o suporte dos ecossistemas naturais e culturais.

GEOLOGIA – Ciência que estuda a estrutura da crosta terrestre, seu modelado externo e as diferentes fases da história física da terra.

GEOMORFOLOGIA – Ciência que estuda as formas de relevo, tendo em vista a origem, estrutura, natureza das rochas, o clima da região e as diferentes forças endógenas e exógenas que, de modo geral, entram como fatores construtores e destruidores do relevo terrestre.

GIS – Geografic Information System.

GRADIENTE – è a declividade de uma encosta, ou de um rio, que é expressa em graus ou em percentagem.

H

HEADWAY - Período de intervalo entre trens em uma determinada estação.

HIDROGEOLOGIA – É o estudo dos recursos relativos à existência de águas subterrâneas, associado às informações geológicas.

HIDROLOGIA – É a ciência que estuda as diferentes formas de água existentes na superfície terrestre.

I

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísitca.

IMPACTO AMBIENTAL – Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ebiológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energiaresultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, asegurança e o bem-estar da população;

as atividades sociais econômicas; a biota; ascondições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

INFILTRAÇÃO – Capacidade de penetração da água das chuvas.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

INVASÃO MARINHA – O mesmo que transgressão marinha, ou seja, o avanço das águas sobre as terras emersas.

J

JUSANTE – Denomina-se a uma área que fica abaixo da outra, ao se considerar a corrente fluvial pela qual é banhada.

L

LAVRAR – Explorar minas na acepção mais ampla do termo.

LEITO FLUVIAL – Canal escavado pelo talvegue de um rio para o escoamento dos materiais e das águas.

LGT – Ligações entre túneis.

LIMNOLOGIA – Parte da hidrografia, que estuda os lagos, lagunas, rios e lagoas.

LINHA DA COSTA – Denominação dada à zona de contato entre as terras emersas e as águas do oceano.

LINHA DE PREAMAR MÉDIA DE 1831(LPM) - Linha que define a posição da preamarmédia do ano de 1831.

LINHA LIMITE DOS TERRENOS DE MARINHA (LTM) - Linha traçada à distância de33m (trinta e três metros), medidos horizontalmente para os lados do continente, a partirda LPM.

LINHA DE LIMITE DE ORLA (LLO) - Linha que define área para a interferência na orla.

LINHA DE MARÉ ALTA – A intersecção do plano de maré alta média com a costa. A linha de costa representada nas cartas náuticas pela NOAA é uma aproximação da linhade maré alta.

LITORAL – Faixa de terra emersa, banhada pelo mar.

LIXIVIAÇÃO – processo que sofrem as rochas e os solos, ao serem lavados pelas águas das chuvas.

LOTE – Unidade individualizada de terra, devidamente aprovada pelo Poder PúblicoMunicipal e registrada em cartório, onde se estabelecem as construções.

M

MANGUEZAL – Ecossistema que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das maré,com substrato formado por lamas lodosas recentes e formação vegetal de porte arbustivoou arbóreo desenvolvendo-se do nível médio de maré ao nível da preamar de sizígiaequinocial, em regiões de médio-litoral a médio litoral superior com ocorrência do degêneros vegetais dentre os quais: Rhizophora, Avicennia e Laguncularia.

MANANCIAL – Todo corpo d'água utilizado para o abastecimento público de água paraconsumo.

MARÉS – É o fluxo e refluxo periódico das águas do mar que, duas vezes por dia, sobem (preamar) e descem (baixa-mar) alternadamente.

MARÉ DE SIZÍGIA – Marés astronômicas de maior amplitude que ocorrem no OceanoAtlântico, durante o período compreendido por dois dias antes e dois dias depois da luacheia e da lua nova.

MARINHO (sedimento) – Detritos depositados pelo mar. São classificados, geralmente, segundo a zona em que foi feita a deposição em: nerítico, batial e abissal.

MEANDRO – Sinuosidades descritas pelos rios, formando, por vezes, amplos semicírculos, em zona de terrenos planos.

MOBILIÁRIO URBANO - O equipamento urbano, público, destinado ao uso dapopulação, localizado em logradouros públicos.

N

NASCENTE – O mesmo que cabeceira de um rio. Geralmente não é um ponto e sim uma zona considerável da superfície terrestre.

NATM – New Austrian Tunneling Method.

NÍVEL – O mesmo que horizonte estratigráfico.

O

OCUPAÇÃO PREDOMINANTEMENTE HORIZONTAL – Tipologia de ocupação do soloem assentamentos residenciais de população de renda alta, que se caracterizam peloparcelamento

formal do solo e pela predominância de lotes ocupados por unidadesuniresidenciais (casas) de alto padrão socioeconômico.

OCUPAÇÃO PREDOMINANTEMENTE VERTICAL – Tipologia de ocupação do solo cujopadrão de assentamento é caracterizado pela predominância de edifícios deapartamentos ou de edifícios comerciais e de serviços com cinco pavimentos ou mais.Corresponde às áreas residenciais de ocupação vertical mais antiga (com altas taxas deocupação) e áreas comerciais centrais.

OCUPAÇÃO RAREFEITA – Tipologia de ocupação do solo típica de áreas não urbanasou de transição entre áreas urbanas, caracterizada pela predominância de sítios echácaras de lazer, mas incluindo também pequenas aglomerações residenciais emambientes rurais.

OFFSHORE – O mesmo que zona sublitorânea externa – é a faixa que se estende da linha de arrebentação em direção as águas mais profundas, sem um limite preciso.

ONDA – Distúrbio que se move sobre a superfície ou através de um meio com umavelocidade condiciona pelas propriedades do meio.

ONSHORE – É a faixa que se estende da linha de arrebentação em direção a linha de praia.

ORLA – É a linha de contato entre o mar e a terra.

P

PALEOCANAL – refere-se às formas de relevo existentes no terreno, denotando que existiu, no passado, um rio numa determinada região.

PERCOLAÇÃO – Movimento de penetração de água no solo e subsolo.

PIÇARRA – termo usado para indicar, por vezes, o estado de decomposição de certas rochas, no qual elas se acham semi-agregadas.

PLANÍCIE DE DEFLAÇÃO – Superfície relativamente plana entre as bermas e o sopédas dunas, modelada pelo vento que retira areia para formar as dunas. Pode serescavada pelos corredores preferenciais de deflação. Neste caso pode mostrardepressões como as bacias de deflação.

PRAIA – Uma zona de material inconsolidado que se estende em direção ao continentedesde a linha inferior da água, até o local onde há uma mudança marcante na naturezado material ou forma da fisiografia ou da linha de vegetação permanente.

PRESERVAÇÃO AMBIENTAL - Ação de proteger, contra a destruição e qualquer formade dano ou degradação, um ecossistema, uma área geográfica definida ou espéciesanimais e vegetais

ameaçadas de extinção, adotando-se as medidas preventivaslegalmente necessárias e as medidas de vigilância adequadas.

PROSPECÇÃO – É a pesquisa feita através de trabalhos geológicos para se determinar o valor econômico de uma jazida mineral, ou descobrir sua existência.

PV – Poços de Ventilação dos túneis.

R

RAVINA – Sulcos produzidos nos terrenos devido ao trabalho erosivo das águas de escoamento.

RECURSOS NATURAIS - São as riquezas naturais, como a terra, água, materiais deconstrução, reservas minerais, fauna e flora.(Buarque de Holanda, 1986): Fontes deriquezas materiais que existem em estado natural, tais como florestas, reservas minerais,etc.

REGIME – termo empregado para caracterizar variações anuais médias, de variáveis climáticas ou hidrológicas.

REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA – Ação voltada para incluir as ocupações irregulares no contexto da “cidade legal”, com o objetivo de garantir a proteção jurídica da posse dos moradores e a adequação dos índices urbanísticos. A Regularização Fundiária envolve também ações de urbanização e melhoria de infra-estrutura nas comunidades trabalhadas.

RESERVATÓRIO – Tipo de rocha porosa que possibilita o armazenamento de grandes quantidades de água, petróleo ou gás natural.

S

SALINIDADE – Medida da quantidade de sais dissolvidos na água do mar. É a quantidade total de sólidos dissolvidos na água do mar em parte por mil (o/oo) em peso após todo o carbonato ter sido transformado em óxido, brometo e iodeto, em cloreto, e todas as matérias org6anicas oxidadas. É normalmente calcula através de condutividade, índice de refração, ou clorinidade.

SATURAÇÃO DO SOLO – É quando, através da infiltração das águas, o solo se torna saturado, não conseguindo conter mais água.

SIG – Sistema de Informação Geográfica – tradução de GIS.

SHIELD EPB – Escavadeira de Pressão Balanceada de Terra.

SULCO – São incisões que se formam nos solos, em função do escoamento superficial concentrado.

T

TABULEIRO – Forma topográfica de terrenos que se assemelham aos planaltos.

TALVEGUE – Linha de maior profundidade no leito fluvial.

TAXA DE PERMEABILIDADE – Índice que corresponde à capacidade do solo em absorver água. Áreas com baixo nível de permeabilidade correm maiores risco de inundações.

TRANSPORTE – Fase do trabalho erosivo que segue a ação de destruição realizada pelos agentes exógenos. É o conjunto de fenômenos geológicos que acarreta deslocamento de massa de solo e de rochas de um ponto ao outro.

TIPOLOGIA HABITACIONAL – Característica das construções de moradia (alvenaria, taipa, barro batido, etc).

TUNEL - Um túnel é uma passagem, normalmente subterrânea, que possibilita ou facilita o acesso a um determinado local. Podem ser construções realizadas pelo ser humano ou eventualmente pela própria ação da natureza.

U

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO - Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

URBANIZAÇÃO - Difusão da influência dos centros urbanos para a zona interior rural. Aparecimento de traços ou características urbanas numa população não urbana.

USO DO SOLO - É a avaliação econômica para se ter idéia do potencial agrícola da região, que leva em conta a fertilidade, localização, de transporte, de mercado, água para irrigação, pecuária, situação, a intensidade real do uso produtivo do solo utilizado, etc.

V

VALE – Corredor ou depressão de forma longitudinal (em relação ao relevo contíguo), que pode ter, por vezes, vários quilômetros de extensão.

VÁRZEA – Terrenos baixos e mais ou menos planos que se encontram junto às margens dos rios.

VLT – Veículo Leve Sobre Trilhos.

VSE – Saídas de emergência.

Z

ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL (ZEIS) – Área autorizada por lei municipal com destinação predominante para moradia e índices mais flexíveis de ocupação, permitindo a construção de casas de tamanho menor do que o normalmente permitido nas demais áreas da cidade. A gestão das ZEIS é realizada através de um conselho com participação obrigatória da população residente na área.

EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE TÉCNICA

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMAreferente ao projeto para a implantação da Linha Leste do Trem Metropolitano de Fortaleza – METROFOR no Município de Fortaleza/CE, tendo como Coordenador o Geólogo Gustavo Amorim Studart Gurgel, foi elaborado pela equipe técnica composta pelos seguintes profissionais:

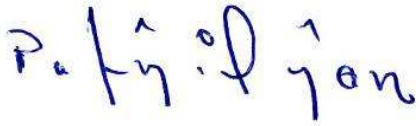
Gustavo Amorim Studart Gurgel
Msc em Geologia
CREA nº 9259-D/CE



Marcelo Pinheiro de Castro Rebello
Geólogo – CREA nº 8583-D/CE



Petrônio Lemos de Barros Câmara
Engenheiro Civil CREA 5821-D/CE



Fábio Perdigão Vasconcelos
Engenheiro de Pesca
Doutor em Ciências da Terra
CREA Nº 7752



Roberto Bruno Moreira Rebouças
Mestre em Geografia - CREA Nº 43694



Márcia Barbosa Martins
Mestranda em Geografia
CREA nº 45355- D



José Jarbas Studart Gurgel
MSc em Engenharia de Pesca CRF-040



Luís Gonzaga Sales Júnior
Biólogo – CRBio – 5554/5-D.



Giana Paiva Benevides
Bióloga – CRBio 46.594/5-D



Raul Azevedo
Biólogo – CRBio – 67.910/5D

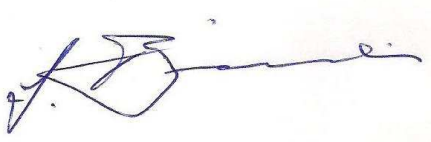


Gustavo Bezerra do Nascimento Costa
Arquiteto e Urbanista –CREA 11327-D



Luis Bianchi

Geólogo CREA nº
Msc Geological Engeneer



Rodrigo Bianchi
Geografo CREA nº 44110- D/CE



Kennedy Ferreira Lima

Advogado OAB/CE 10.914



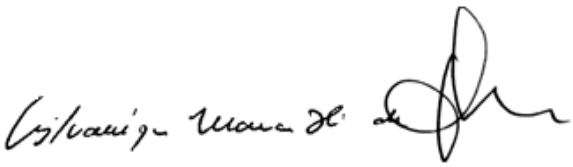
Viviane Amorim Studart Gurgel Lima

Advogada – OAB/CE 10963



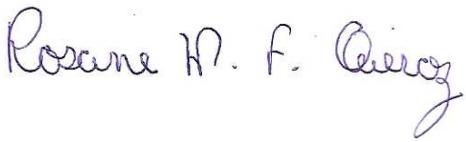
Gilvanira Maria Xavier de Freitas

Cientista Social
Mestranda em Sociologia – UFC



Rosane Morais Falcão Queiroz

Cientista Social
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente



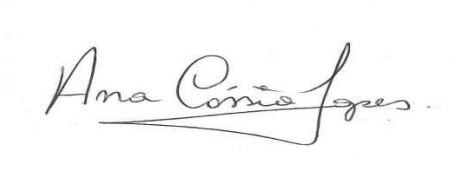
Igor Monteiro Silva

Cientista Social
Mestre em Sociologia – UFC



Ana Cassia Lopes

Educadora Social



José Iran de Oliveira Lopes Filho

Engenheiro Civil CREA nº 12.882-D/CE
Msc em Engtenharia de Transportes



Nilde Maria da Silva Mapurunga

Economista
CRE nº 2547-CE



Maria Carolina Oliveira

Pedagoga



Doris Walmsley de Lucena
Fotógrafa, RG nº 1.445.864 – SSP/PE





Marcelo Milanez de Medeiros
Técnico em Arqueologia RG: 1.572.981 / SSP - PE

Apoio Técnico Científico:

João Wagner Alencar Castro
Geólogo / Geotécnico
Doutor em Geomorfologia
CREA nº 060738228-7/CE



Marcos Antonio Gomes de Mattos de Albuquerque
Coordenador do Laboratório de Arqueologia da UFPE; Pesquisador do CNPq.
SAB nº 34



Veleda Christina Lucena de Albuquerque
Arqueóloga - SAB nº 237



José Roberto Blanes
Engenheiro Civil – CREA nº 0601754869



Rodrigo de Moraes Leme
Engenheiro Civil – CREA nº 5060984720



ANEXOS

- ART

- Cadastro Técnico Estadual