

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O empreendimento é concebido em três fases: a de estudos e projetos, compreendendo a etapa de planejamento, levantamentos básicos e projetos de infraestrutura e arquitetura; a de implantação, correspondendo às etapas de construção e

instalação de equipamentos; e a de operação do empreendimento, ou seja, de funcionamento propriamente dita. O Quadro 2.1 mostra o fluxograma das etapas de desenvolvimento do projeto.

Quadro 2.1 – Fluxograma das Etapas de Desenvolvimento do Projeto

PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE

FASES E COMPONENTES DO PROJETO
<ul style="list-style-type: none">- ESTUDOS E PROJETOS<ul style="list-style-type: none">▫ Estudo de Viabilidade do Projeto▫ Levantamento Topográfico▫ Estudo Geotécnico▫ Cadastramento da População Afetada▫ Projeto Básico/Geométrico▫ Estudo Ambiental- IMPLANTAÇÃO<ul style="list-style-type: none">▫ Contratação de Construtora e Pessoal▫ Instalação do Canteiro de Obras▫ Desapropriação▫ Utilização da Infraestrutura Pública▫ Desvio Provisório da Via Atual para Manutenção do Tráfego de Carga▫ Sinalização▫ Mobilização de Equipamentos e Materiais▫ Limpeza da Área▫ Terraplenagem▫ Construção do Ramal e Estações, Oficinas e Garagens▫ Paisagismo e Arborização▫ Instalações de Segurança e Comunicações Ferroviárias▫ Aquisição dos Equipamentos e Móveis▫ Testes Pré-Operacionais▫ Obras Cíveis Complementares▫ Desmobilização/Limpeza Geral- OPERAÇÃO<ul style="list-style-type: none">▫ Funcionamento▫ Manutenção

2.2. FASE DE ESTUDOS E PROJETOS

Esta inclui as etapas de estudos básicos, o projeto estrutural e o estudo ambiental.

2.2.1. Estudos Básicos

A fase de estudos básicos envolveu o Estudo de Viabilidade do Projeto, o levantamento topográfico e o estudo geotécnico. Esta etapa se tornou imprescindível para elaboração dos demais projetos.

2.2.1.1. Estudo de Viabilidade do Projeto

Neste estudo foram levantados pontos importantes para a verificação da compatibilidade do projeto proposto com a realidade socioeconômica do município de Fortaleza, tais como: sócio-economia do município; situação atual do sistema de transporte; identificação de elementos geradores de viagens e conflitos de uso; e cálculo da demanda potencial.

A demanda potencial - público alvo resultante do Ramal Parangaba - Mucuripe oscilaria, por tanto, no intervalo 145.000 - 200.000 passageiros diários. Cabe salientar que esta demanda potencial - público alvo é puramente indicativa.

2.2.1.2. Levantamento Topográfico

O Levantamento Topográfico da área de influência do **PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT** foi desenvolvido pela empresa MWH BRASIL Engenharia e Projetos Ltda., empresa cearense especializada em estudos de topografia e cartografia, tendo como responsável técnico o Engenheiro Civil José Roberto Blanes, CREA - CE Nº. 175486-D.

Os serviços executados pela empresa constaram do levantamento topográfico planialtimétrico semicadastral de atualização da cartografia da SEINF no Estudo de Viabilidade do Projeto de Enlace Ferroviário de Fortaleza - METROFOR. Do Ramal Parangaba - Mucuripe; e um vôo de baixa altitude para tomadas de fotografias aéreas vertical. Compreendendo uma extensão de aproximadamente 13 km.

Nas plantas do projeto geométrico, apresentadas no Memorial Descritivo, em anexo ao EIA/RIMA,

são mostradas as curvas de nível e os pontos cotados.

2.2.1.3. Estudo Geológico

O estudo geológico apresentado foi desenvolvido pelo Geólogo Sohrab Shayani que, para esta finalidade, percorreu a diretriz em estudo, prevista para a implantação de uma nova linha metroviária entre a Lagoa da Parangaba e o Porto do Mucuripe, na cidade de Fortaleza.

O estudo apresentado deve ser considerado como preliminar, mesmo assim são detalhadas as características dos materiais geológicos ocorrentes na região.

Por ocasião da elaboração dos Projetos Executivos deverão ser executadas sondagens a percussão, abertura de trincheiras e poços com a retirada de materiais para a execução de ensaios geotécnicos apropriados, principalmente nos locais da construção das futuras estações.

A Figura 2.1 apresenta o mapa geológico da Região Metropolitana de Fortaleza com a identificação das áreas de predominância das categorias geológicas descritas.

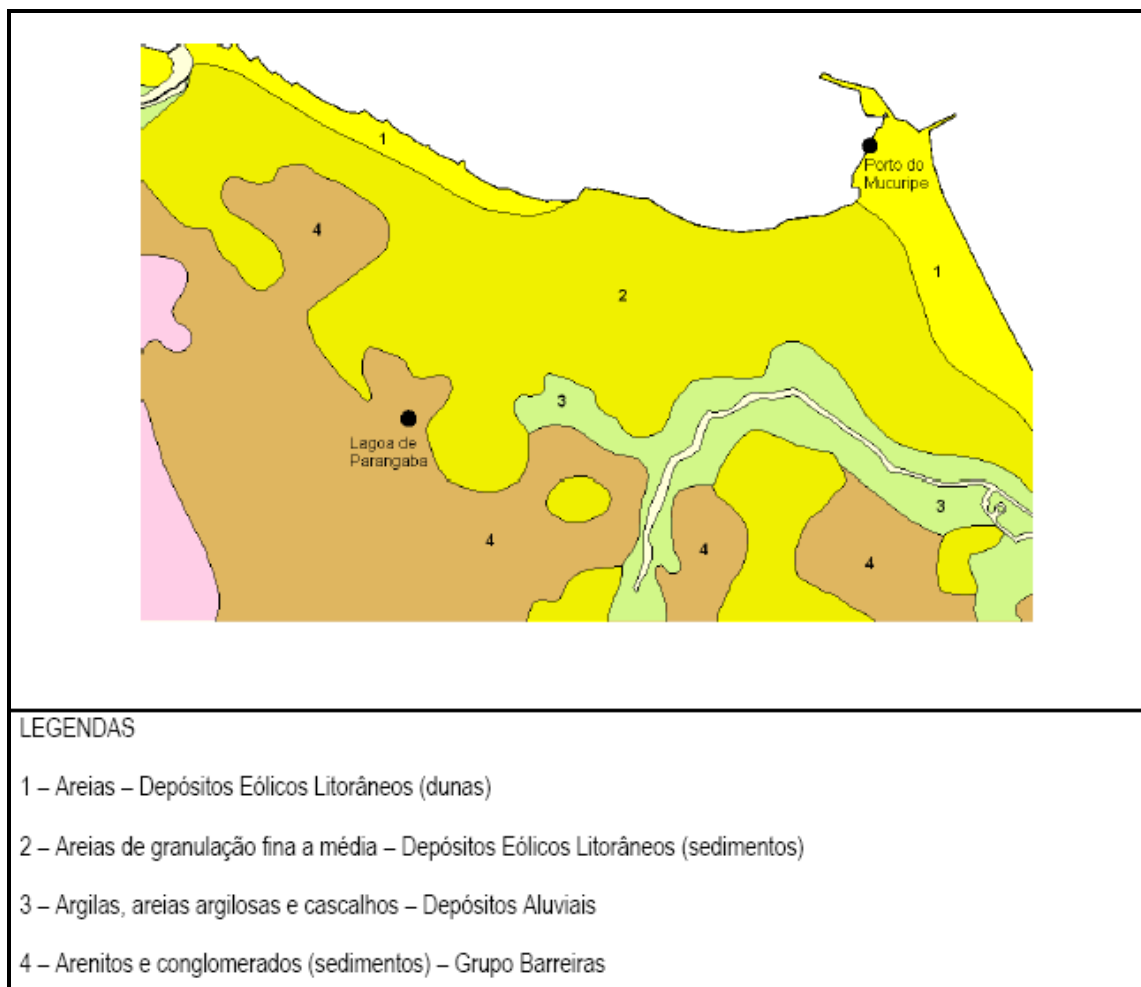
2.2.1.4. Estudo Geotécnico

As sondagens geotécnicas para reconhecimento do solo e dimensionamento das fundações das estações e das passagens inferiores foram executadas pelas empresas P. DEMES Comércio e Representações Ltda., tendo como responsável técnico o Geólogo Pedro Humberto Demes, CREA - CE Nº. 1.687-D, e TECNORD - Tecnologia Nordeste de Solos e Fundações Ltda. tendo como responsável técnico o Engenheiro Civil Luciano Gonçalves Scipião, CREA-CE Nº. 3.330-D. Os relatórios das sondagens são apresentados nos Anexos do EIA/RIMA, Volume III - Tomo B.

As sondagens foram realizadas método de percussão. As sondagens foram executadas com profundidades variando de 7,0 a 16,0 m. Nas estações foram feitos 4 furos de sondagem, a exceção das estações Pontes Vieira onde foram executadas cinco furos e Vila União e Montese, cada uma com apenas três sondagens. Nas passagens de nível inferior foram feitas de duas a três sondagens.

Figura 2.1 – Mapa Geológico das Categorias de Geológicas da RMF

PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS VLT – FORTALEZA / CE



Na área do elevado de Parangaba foram 15 furos e na Estação Parangaba 3 furos.

O Quadro 2.2 apresenta uma síntese das sondagens realizadas.

2.2.1.5. Drenagens

A área do projeto encontra-se inserida em 09 (nove) pequenas sub-bacias, considerando os cursos d'água que recortam o ramal ferroviário e o sistema de drenagem das águas pluviais. A maior das bacias compreende os bairros Serrinha e Parangaba, possuindo uma área de 6.218.784 m².

A realização destes estudos foi precedida de viagem de reconhecimento ao trecho para identificação dos problemas e análise das soluções

possíveis. Como resultado desta viagem se pode informar que os problemas de drenagem se restringem a apenas dois locais que requerem na verdade tão somente adequações das obras existentes. O primeiro destes locais encontra-se próximo a Avenida Jangadeiro, no km 12 + 050m do projeto em questão. O segundo local é próximo da Rodovia BR-116 e esta localizado no km 5 + 940m do mesmo projeto.

Na Travessia 1 se faz necessária à construção complementar de um novo bueiro celular com a dimensão de 2m X 2m, apenas no trecho sob o leito da via férrea, com uma extensão aproximada de 20m.

Quadro 2.2 – Síntese das Sondagens Geotécnicas Realizadas

PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE

Localização das Sondagens	Sequência Estratigráfica
Estação Mucuripe	Areia muito fofa – areia fofa – argila-arenosa dura
	Areia fofa – areia média – argila compacta – areia muito fofa
	Areia fofa – areia média
	Areia fofa – areia média – argila compacta – areia muito fofa
Passagem inferior Alberto Sá	Areia fofa – argila arenosa
	Areia fofa – argila arenosa
Estação Papicu	Areia fofa – areia média – areia compacta – areia dura
	Areia fofa – areia média – areia compacta
	Areia fofa – areia média – areia compacta – areia muito compacta – areia compacta – areia muito compacta
	Areia fofa – areia média – areia compacta – areia muito compacta
Passagem inferior Santos Dumont	Areia siltosa fofa – areia siltosa
	Areia siltosa fofa – areia siltosa
Passagem inferior Antonio Tomás	Areia siltosa fofa – areia siltosa fofa a muito compacta – areia siltosa muito compacta
	Areia siltosa fofa – areia siltosa fofa a muito compacta – areia siltosa muito compacta
Estação Antonio Sales	Aterro – areia siltosa
	Aterro – areia siltosa – areia siltosa compacta
	Aterro – areia siltosa média a muito compacta
	Aterro – areia siltosa média a compacta – areia siltosa compacta
Estação Pontes Vieira	Aterro – areia siltosa – argila arenosa – pedregulho argiloso
	Aterro – areia siltosa – argila arenosa – pedregulho argiloso
	Aterro – argila arenosa
	Aterro – argila arenosa – pedregulho argiloso
	Aterro – areia siltosa – argila arenosa – pedregulho argiloso
Estação São João do Tauape	Areia argilosa fofa – argila arenosa – rocha alterada
	Areia argilosa fofa – argila arenosa – rocha alterada – pedregulho e rocha alterada
	Areia argilosa fofa – argila arenosa – rocha alterada
	Areia argilosa fofa – argila arenosa – pedregulho e rocha alterada – pedregulho e rocha alterada
Estação Vila União	Argila arenosa rija – argila arenosa média – argila arenosa mole – argila arenosa média – argila arenosa mole – argila arenosa média – argila arenosa dura
	argila arenosa média – argila arenosa mole – argila arenosa rija – argila arenosa dura
	Argila arenosa média – argila arenosa rija – argila arenosa mole – argila arenosa média – argila arenosa média com pedregulho – argila arenosa muito rija – argila arenosa dura
Passagem Inferior Borges de Melo	Argila arenosa rija – argila arenosa média – argila arenosa dura – argila arenosa dura
	Argila arenosa mole – argila arenosa média – argila arenosa rija – argila arenosa muito rija – argila arenosa dura com pedregulho
	Argila arenosa mole – argila arenosa média – argila arenosa rija – argila arenosa muito rija – argila arenosa dura com pedregulho

Fonte: adaptado dos relatórios de sondagem

Continuação do Quadro 2.2

Localização das Sondagens	Sequência Estratigráfica
Passagem Inferior Borges de Melo	Argila arenosa rija – argila arenosa média – argila arenosa rija – argila arenosa dura com pedregulho
Estação Montese	Areia siltosa – argila arenosa
	Argila arenosa – argila arenosa variegada
	Argila arenosa – argila arenosa variegada
Estação Parangaba	Areia fina e média – silte pouco argiloso a argiloso – argila arenosa
	Areia fina e média – argila arenosa - pouco argiloso a argiloso com pedregulhos
	Areia fina e média – argila arenosa - pouco argiloso a argiloso com pedregulhos
Elevado Parangaba	Areia fina e média – silte pouco argiloso com pedregulho – silte argiloso com pedregulho
	Areia fina e média – argila arenosa - silte pouco argiloso – silte argiloso com pedregulho
	Areia fina e média – argila arenosa - silte pouco argiloso – silte argiloso com pedregulho
	Areia fina e média – argila arenosa - silte pouco argiloso – silte argiloso com pedregulho
	Areia fina e média – argila arenosa - silte pouco argiloso – silte argiloso com pedregulho
	Areia fina e média – argila arenosa - silte pouco argiloso – silte argiloso com pedregulho
	Areia fina e média – argila arenosa - silte pouco argiloso – silte argiloso com pedregulho
	Areia fina e média – argila arenosa - silte pouco argiloso – silte argiloso com pedregulho
	Areia fina e média – argila arenosa - silte pouco argiloso – silte argiloso com pedregulho
	Areia fina e média – argila arenosa - silte pouco argiloso – silte argiloso com pedregulho
	Areia fina e média – argila arenosa - silte pouco argiloso – silte argiloso com pedregulho
	Areia fina e média – argila arenosa - silte pouco argiloso – silte argiloso com pedregulho
	Areia fina e média – argila arenosa - silte pouco argiloso – silte argiloso com pedregulho
	Areia fina e média – argila arenosa - silte pouco argiloso – silte argiloso com pedregulho
	Areia fina e média – argila arenosa - silte pouco argiloso – silte argiloso com pedregulho

Fonte: adaptado dos relatórios de sondagem

Na Travessia 2 (BR-116 km 5 + 940m) as seções existentes, em número de 8 bueiros, apresentam dimensões adequadas, havendo apenas a necessidade de adequação da suas extensões a largura final da plataforma que será adotada para a linha do Metrô. Estima-se que a largura a adicionar a plataforma atual seja de 10 metros.

Como são 8 (oito) bueiros existentes se teria um total de 80 metros adicionais de bueiros.

2.2.1.6. Interferências

Consideram-se interferências todas aquelas alterações da infraestrutura pública na área de expropriação e fora de dita área, influenciadas pelas obras.

As obras de infraestrutura do VLT, principalmente as passagens inferiores e os elevados impõem interferências sobre as linhas elétricas, linhas telefônicas, redes de água e principalmente sobre o sistema viário.

Os projetos de interferências serão previamente submetidos às concessionárias dos serviços afetados, devendo as mesmas executar a atividades de remoção/deslocamento e reinstalação da infraestrutura afetada.

2.2.1.7. Cadastramento/Desapropriações

Serão desapropriadas a superfície dos imóveis, adjacentes à ocupação da atual via férrea de carga, que se sejam afetadas pela plataforma do metrô leve de passageiros projetado, aproximadamente 2.700 imóveis.

Em anexo ao EIA/RIMA é apresentado o Memorial Descritivo do projeto com as plantas do traçado do VLT.

Este levantamento está parcialmente concluído, do trecho Parangaba a Avenida Raul Barbosa. Estes valores serão corrigidos ao final da etapa de cadastramento.

2.2.2. Projetos Básicos

Nesta etapa se define as características de desenho geométrico da alternativa selecionada.

A empresa MWH BRASIL foi contratada pela Companhia Cearense de Transportes Metropolitanos - METROFOR, vinculada à SEINFRA, em 2010, para a elaboração dos projetos Básicos e Executivos do ramal do VLT - Parangaba - Mucuripe. O Memorial Descritivo do Projeto Básico é apresentado em anexo ao EIA/RIMA.

O modo ferroviário escolhido segue o layout metroviário, com sistema constituído de 6 composições de 4 carros Tipo VLT (Veículo Leve sobre Trilhos), a diesel, cada um com capacidade para 1.000 passageiros. Os VLTs serão adquiridos da BOM SINAL Indústria e Comércio Ltda., indústria cearense localizada em Barbalha - CE.

Cada composição será constituída de um carro motor com cabine - 4 carros reboque - carro motor com cabine. Esta composição terá o seguinte dimensionamento: Comprimento: 30,00

m; Altura Máxima: 3,74 m; Largura Máxima: 2,86 m. A Figura 2.2 apresenta uma imagem do VLT, mostrando a composição.

**Figura 2.2 – Aspecto Geral da
Composição do VLT**

PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT -
FORTALEZA / CE



Fonte: Companhia Cearense de Transportes Metropolitanos - METROFOR

O início do traçado corresponde à estação de Parangaba e o final nas proximidades da Avenida Abolição. As Figuras 2.3a a 2.3n apresentam a identificação do traçado do **PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT**.

Em operação, os VLT's vão propiciar ao usuário muito mais conforto e segurança nas viagens. Os truques reboques (equivalentes às locomotivas), 02 (dois) sistemas de freio completos, Caliper, Discos, etc. Fabricante KNORR-BREMSE.

Os truques utilizados são de concepção robusta, com suspensão primária, secundária e amortecedores, assegurando baixo nível de ruído e trepidação.

Os carros são climatizados e todo o sistema é produzido com tecnologia de ponta. Cada sistema tem vida útil superior a 30 anos e, se comparados com outros modais de transportes, como o metrô, têm investimento mais baixo.

Os veículos estarão equipados com displays eletrônicos fixados na parte interna e externa. As mensagens que serão exibidas são programadas, os dados de entrada são transferidos para a unidade de comando, onde é feito o gerenciamento e controle das mensagens nos

displays eletrônicos internos e externos. O veículo está equipado com sistema de sonorização que permite a comunicação entre o condutor e os passageiros (microfone) e a veiculação de mensagens gravadas (Hanvox).

O veículo possui sistema de climatização para o salão de passageiros e cabines de condução, e garante uma temperatura interna de no mínimo 7 graus abaixo da temperatura ambiente externa.

Os bancos destinados aos passageiros serão dispostos em arranjo misto, privilegiando a segurança e o conforto dos usuários.

Baseado na disposição dos bancos será instalado sistema de pega-mãos e balaústres, visando à segurança dos passageiros, de forma a possibilitar uma melhor distribuição e sustentação para aqueles que viajam em pé.

Serão instalados indicadores de destino eletrônicos sendo, um na região acima do pára-brisa, voltado para o exterior e outro acima da porta de acesso à cabine, voltado para o salão de passageiros.

O VLT será equipado com um sistema de monitoramento para os diversos sistemas embarcados na composição. O sistema DATA-BUS irá atuar no monitoramento dos seguintes sistemas:

- Sistema de controle de tração;
- Sistema de controle de freio;
- Sistema de controle de velocidade;
- Sistema de ar condicionado;
- Sistema de geração de energia auxiliar;
- Sistema de portas;
- Sistema de sonorização;
- Sistema de vigilância automática;
- Pressão pneumática dos sistemas;
- Indicação de estado operacional de sistemas e equipamentos.

2.2.2.1. Intervenções em Vias Permanentes

O projeto do VLT entre a Estação Parangaba e a Avenida Abolição foi idealizado de forma a aproveitar o mesmo traçado do ramal ferroviário utilizado atualmente pela Transnordestina Logística S/A, através de uma completa remodelação da via de carga e implantação de via

dupla para o transporte de passageiros (VLT). Este traçado tem 12,7 km de extensão, sendo 11,3 km em superfície e 1,4 km em elevado (Parangaba e Av. Aguanambi).

Toda a infraestrutura foi projetada de forma a possibilitar a qualquer momento a implantação de uma linha metroviária eletrificada. Assim, a largura adotada para a faixa de domínio foi de 22 metros para o trecho entre a Estação Parangaba e a Av. Raul Barbosa. Para o trecho onde a linha do VLT está locada paralela à Via Expressa, esta faixa passa a ser de 16,85 m.

Conforme mostra a Figura 2.4, no trecho entre a Estação Parangaba e a Avenida Raul Barbosa, o trecho do VLT será composto de três vias, sendo uma exclusivamente de carga. Cada uma delas terá um topo de seção com 2,60 m e bitola de 1,0 m.

- Trecho entre a Estação de Parangaba e a Avenida Carlos Jereissati

Foi adotada uma solução em elevado (para as vias do VLT). O elevado se estende até após a Av. Germano Franck, passando, a partir deste ponto, a implantação da via a ser em nível. Nas proximidades da Av. Carlos Jereissati foi locada a Estação Montese.

- Trecho entre a Avenida Carlos Jereissati e Avenida Borges de Melo

Logo após a Estação Montese o Ramal atravessa a Avenida Carlos Jereissati através de uma passagem inferior existente que será duplicada.

- Trecho entre a Avenida Borges de Melo e a Avenida Raul Barbosa

A travessia do Ramal com a Av. Borges de Mello será executada através de uma passagem subterrânea rodoviária. Logo após o cruzamento com a Av. Borges de Melo está locada a Estação Rodoviária. Para a travessia da Av. Aguanambi foi projetado um elevado ferroviário.

- Trecho Entre a Avenida Raul Barbosa e Avenida Abolição (Via Expressa)

As travessias do Ramal com as Avenidas Padre Antônio Tomás, Santos Dumont e Alberto Sá serão realizadas através de passagens subterrâneas rodoviárias que serão implantadas sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Fortaleza, conforme pode ser visto na Figura 2.5.

Figura 2.3a – Traçado do VLT
PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



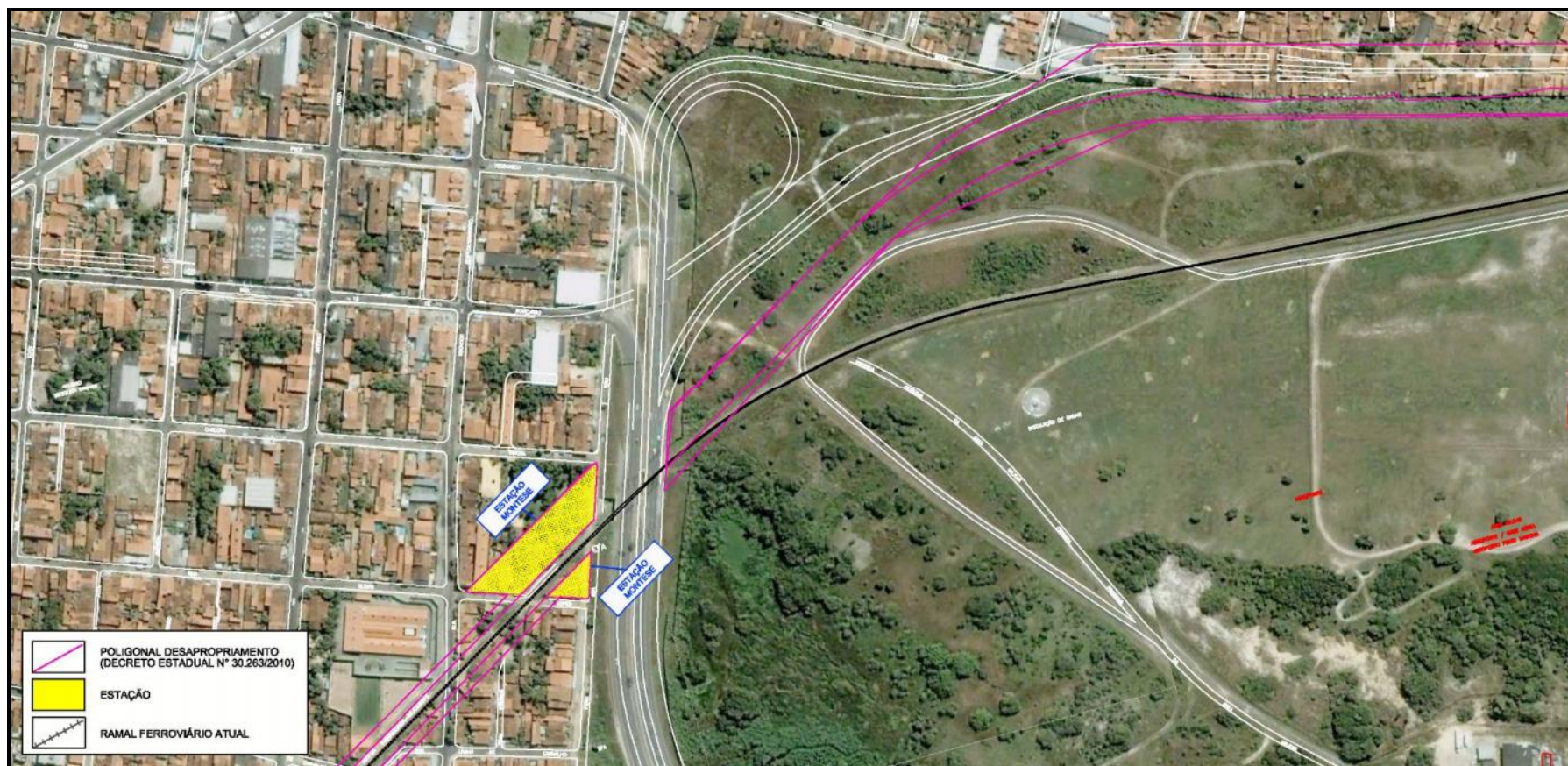
Fonte: Adaptado de MWH BRASIL

Figura 2.3b – Traçado do VLT
PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



Fonte: Adaptado de MWH BRASIL.

Figura 2.3c – Traçado do VLT
 PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



Fonte: Adaptado de MWH BRASIL.

Figura 2.3d – Traçado do VLT
 PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



Fonte: Adaptado de MWH BRASIL.

Figura 2.3e – Traçado do VLT
PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



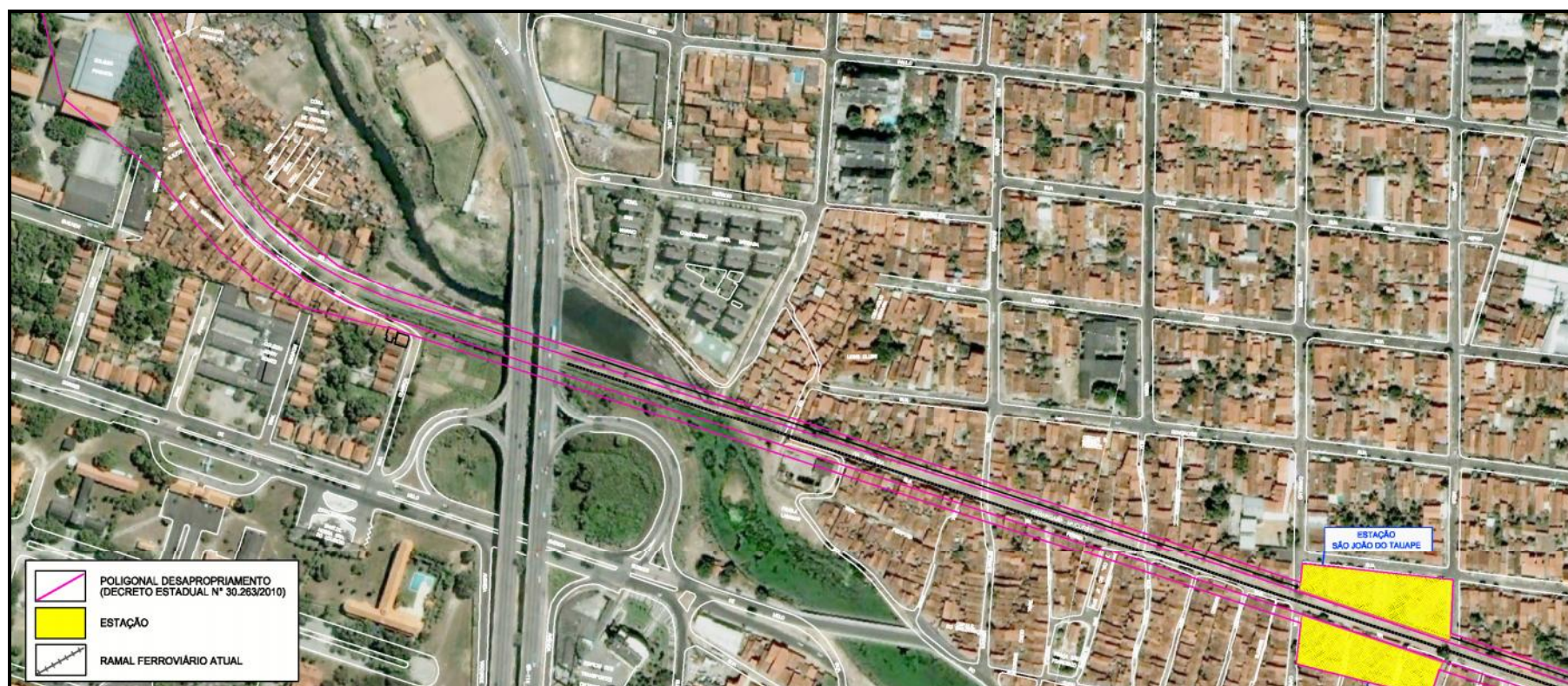
Fonte: Adaptado de MWH BRASIL.

Figura 2.3f – Traçado do VLT
PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



Fonte: Adaptado de MWH BRASIL.

Figura 2.3g – Traçado do VLT
 PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



Fonte: Adaptado de MWH BRASIL.

Figura 2.3h – Traçado do VLT
PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



Fonte: Adaptado de MWH BRASIL.

Figura 2.3i – Traçado do VLT
PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



Fonte: Adaptado de MWH BRASIL.

Figura 2.3j – Traçado do VLT
PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



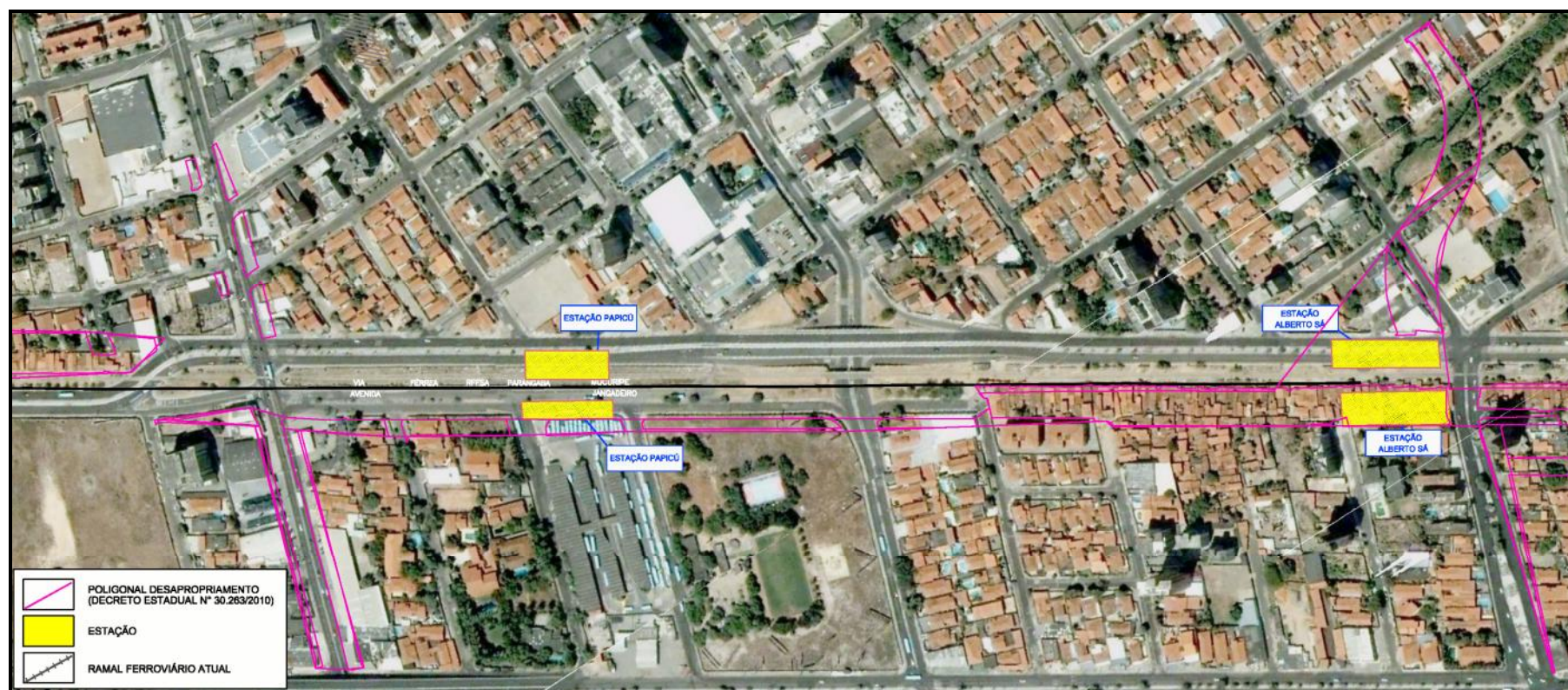
Fonte: Adaptado de MWH BRASIL.

Figura 2.3k – Traçado do VLT
 PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



Fonte: Adaptado de MWH BRASIL.

Figura 2.31 – Traçado do VLT
PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



Fonte: Adaptado de MWH BRASIL.

Figura 2.3m – Traçado do VLT
PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



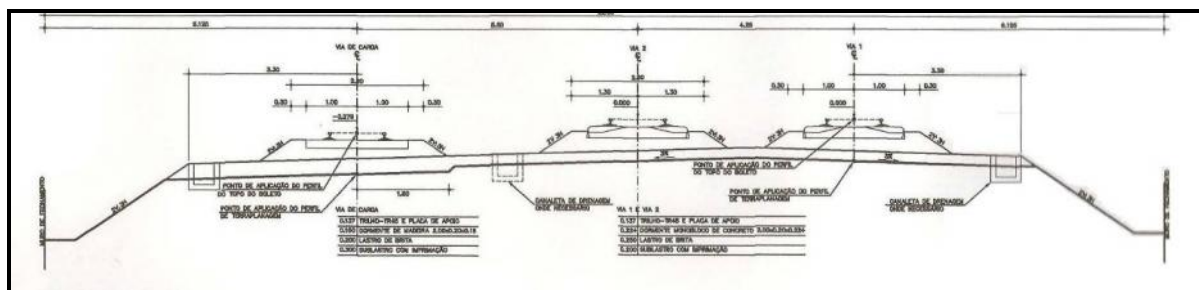
Fonte: Adaptado de MWH BRASIL.

Figura 2.3n – Traçado do VLT
PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



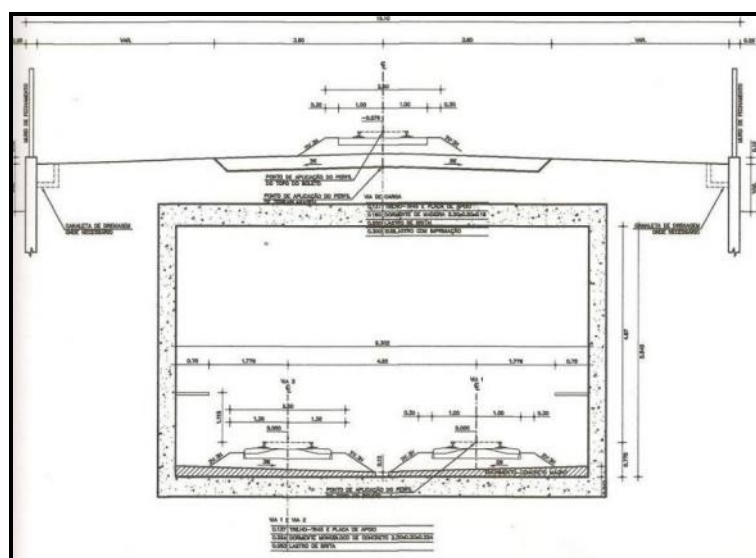
Fonte: Adaptado de MWH BRASIL..

Figura 2.4 – Seção Transversal, Tangente em Aterro
PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHO - VLT – FORTALEZA / CE



Fonte: Memorial Descritivo (Metrô de Fortaleza – SEINFRA, 2011)

Figura 2.5 – Passagem Inferior de Transposição – Seção Central
PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHO - VLT – FORTALEZA / CE



Fonte: Memorial Descritivo (Metrô de Fortaleza – SEINFRA, 2011)

Para atendimento das necessidades do sistema viário nas proximidades das Estações São João do Tauape e Vila União, em cruzamentos de tráfego com pequena frequência, adotou-se a solução de instalação de Sinalização Ativa com barreira nos seguintes cruzamentos.

- Rua Paulo Firmeza
- Rua Ana Gonçalves
- Rua Escrivão Pinheiro
- Rua José Justa
- Rua Sabino do Monte
- Rua Professor Carvalho
- Avenida Aguanambi
- Rua Treze de Abril
- Rua Almiantes Rufino
- Rua Antonio Fiúza

As obras d'artes especiais previstas de serem implantadas são:

- Passagem inferior da Av. Carlos Jereissati
- Transposição do Aeroporto
- Ponte sobre o Riacho Tauape
- Viaduto ferroviário sobre a Av. Raul Barbosa
- Viaduto ferroviário sobre a Av. Pontes Vieira
- Viaduto ferroviário sobre a Av. Dom Luiz

2.2.2.2. Estações

As estações previstas são: Parangaba (Inicial), Montese, Vila União, Rodoviária, São João do

Tauape, Pontes Vieira, Antônio Sales, Papicu, Mucuripe (Final). A estação Parangaba será conjunta com a estação do Metrofor Linha Sul, as demais serão diferenciadas, sendo de dois padrões: Tipo 1 – São João do Tauape para as estações Montese, Vila União e Rodoviária; Tipo 2 – Mucuripe, para as estações Pontes Vieira, Antônio Sales e Papicu. A diferença básica entre os dois padrões diz respeito aos acessos, o primeiro será com rampas retas e o segundo em rampas helicoidais (ver Figuras 2.6 e 2.7).

➤ Estação Parangaba

A Estação Parangaba, elevada, estará localizada entre as ruas Eduardo Girão e Carlos Amora, junto ao terminal de ônibus de Parangaba. Os acessos serão através do terminal, sendo o acesso à plataforma pelo Mezanino da Estação da Linha Sul. A Figura 2.8 apresenta o perfil da estação Parangaba.

➤ Estação Montese

A Estação Montese, de superfície, estará localizada nas proximidades da Av. Sen. Carlos Jereissati e Rua dos Expedicionários.

Os acessos serão construídos ao lado do muro que faz a proteção da faixa pertencente ao metrô, devendo ser desapropriadas algumas áreas para a implantação destes acessos, bem como a chegada da população à estação. Estes acessos serão compostos por rampas e escadas.

➤ Estação Vila União

A Estação Vila União, superfície, estará localizada nas proximidades da Av. Luciano Carneiro e Rua Lineu Juca, estando próxima da Lagoa do Opaia.

A estação terá dois acessos, um de cada lado da Estação. O acesso designado Sul, do lado direito de quem trafega no sentido Bairro-Centro, será construído em um lote de terreno, ao lado Faixa de Domínio do Metrô. O acesso designado Norte, do lado oposto da estação, será construído, como no acesso Sul, na faixa de desapropriação indicado ao lado da Faixa de Domínio.

➤ Estação Rodoviária

A Estação Rodoviária atenderá os bairros do Parreão, Fátima e Aeroporto, no corredor da Av. Borges de Mello. Vale salientar ainda sua proximidade com outro importante corredor da

cidade – a Av. Aguanambi (cerca de 600 metros), além da própria rodoviária.

A Estação deverá ser implantada na Av. Borges de Mello, em frente à concessionária Dafonte.

A Estação Rodoviária, superfície, estará localizada nas proximidades da Av. Borges de Mello e da Rua Bartolomeu de Gusmão.

➤ Estação São João do Tauape

A Estação São João do Tauape atenderá principalmente o bairro de mesmo nome, nas proximidades da Av. Raul Barbosa.

A Estação São João do Tauape, superfície, estará localizada nas proximidades das Avenidas Sabino Monte e Capitão Melo, dentro da Favela do Lagamar, com condições topográficas relativamente acentuada.

➤ Estação Pontes Vieira

A Estação Pontes Vieira atenderá o final da Via Expressa, a Avenida Pontes Vieira (corredores de grande movimentação de ônibus), e a Assembleia Legislativa.

A Estação Pontes Vieira, de superfície, estará localizada as margens da Via Expressa, em seu final e atenderá aos passageiros que vêm da Av. Pontes Vieira, local de grande circulação de ônibus e a Assembleia Legislativa.

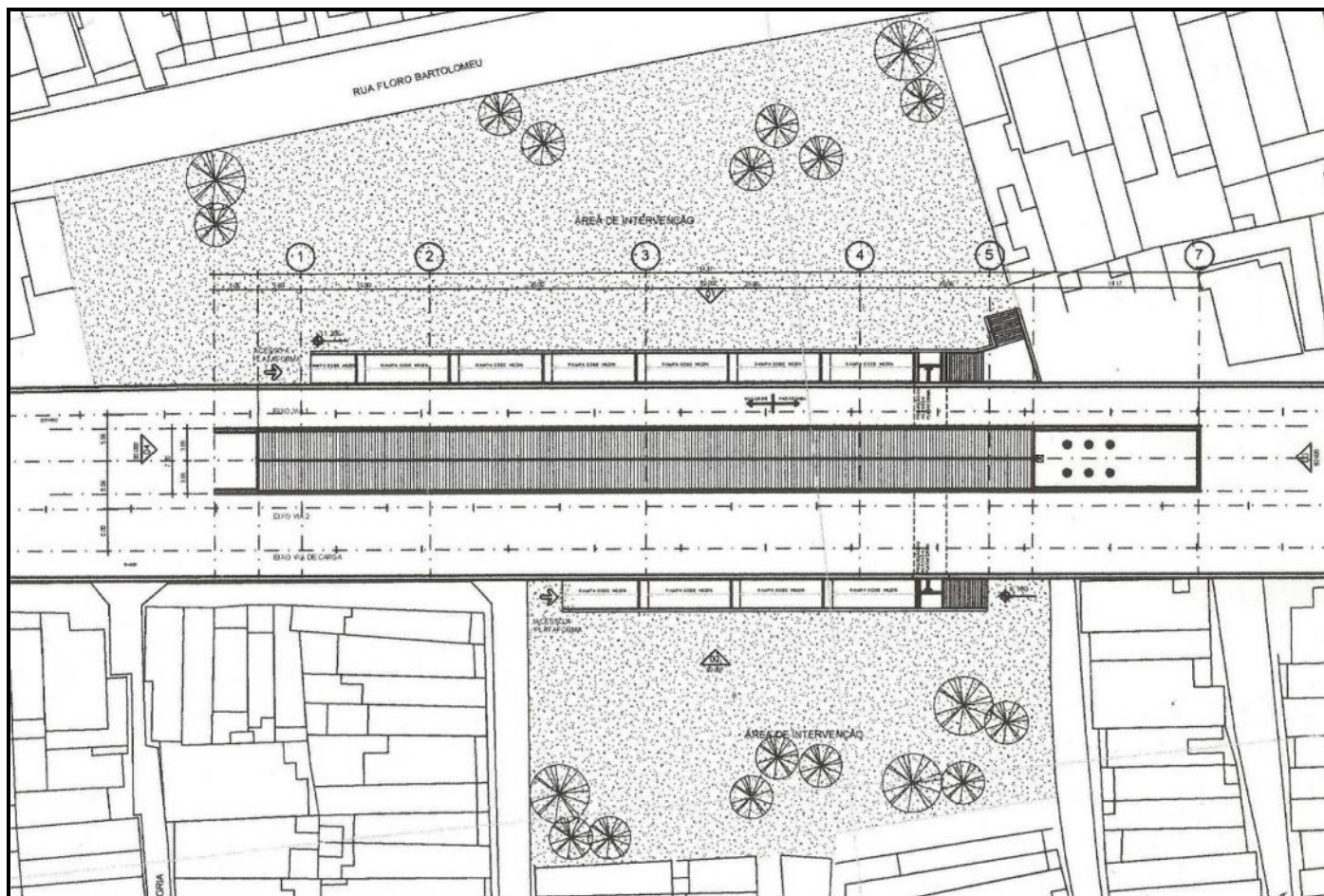
➤ Os acessos serão construídos acima da Via Expressa, com altura de passagem de acordo com a Transnordestina, sendo feita através de passarelas e rampas.

➤ Estação Antônio Sales

A Estação Antônio Sales está localizada entre os bairros do Cocó, Aldeota e Dionísio Torres, em uma área nobre da cidade. Está próximo ainda do Colégio 7 de Setembro.

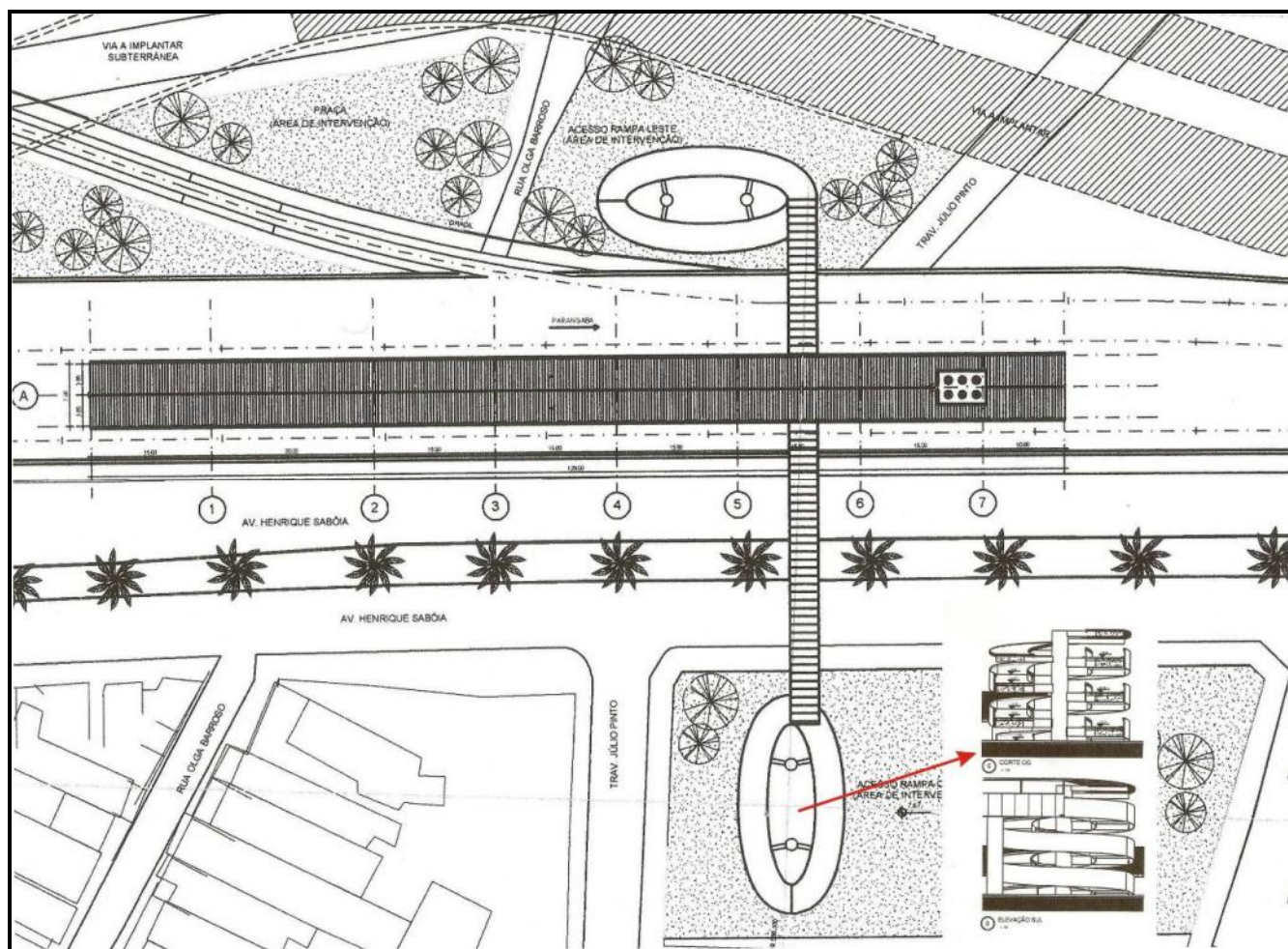
A estação terá dois acessos, um de cada lado da Via Expressa. O acesso designado Sul, do lado esquerdo de quem trafega no sentido Bairro - Centro, será construído em um lote de terreno, ao lado da Via Expressa. O acesso designado Norte, do lado oposto da estação, será construído na faixa de desapropriação indicado ao lado da Via Expressa.

Figura 2.6 – Estação Padrão São João do Tauape
PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



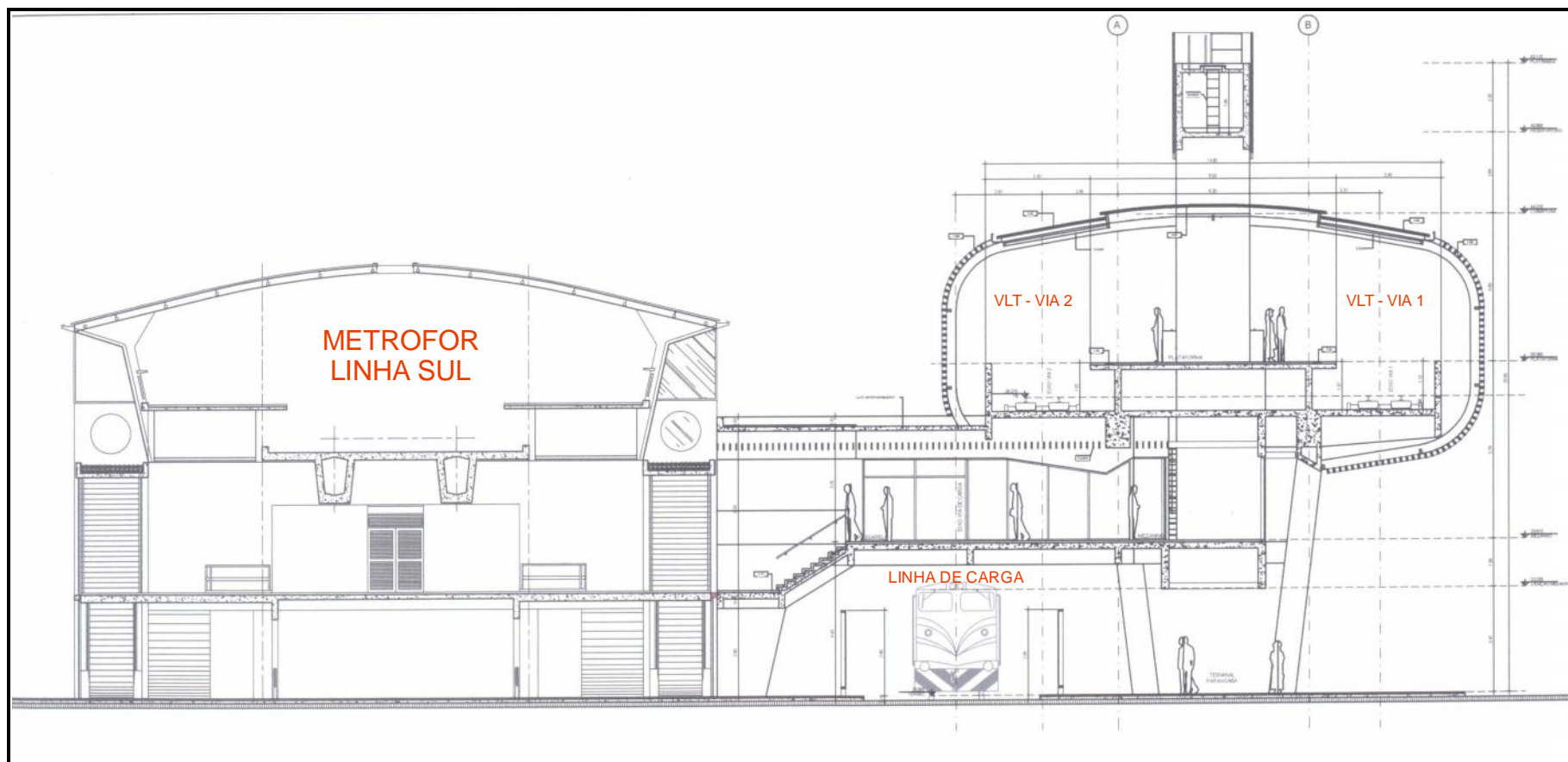
Fonte: Memorial Descritivo (Metrô de Fortaleza – SEINFRA, 2011)

Figura 2.7 – Estação Padrão Mucuripe
PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



Fonte: Memorial Descritivo (Metrô de Fortaleza – SEINFRA, 2011)

Figura 2.8 - Concepção da Estação Parangaba – Seção em Perfil
PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



➤ Estação Papicu

A Estação Papicu atenderá toda a demanda de integração do terminal de ônibus e futuramente da Linha Leste do METROFOR, além do próprio corredor da Av. Santos Dumont. Nas circunvizinhanças há diversos equipamentos urbanos importantes como os Shoppings Del Paseo, Center 1 e Aldeota, o Hospital São Mateus e o Colégio Odilon Bezerra.

A estação terá três acessos, um de cada lado da Via Expressa e um interligado com o Terminal de ônibus. O acesso designado Leste, do lado esquerdo de quem trafega no sentido Bairro - Centro, será construído em um lote de terreno, ao lado da Av. Jangadeiro. O acesso designado Oeste, do lado oposto da estação, será construído na faixa de desapropriação indicado ao lado da Via Expressa.

➤ Estação Mucuripe

A Estação Mucuripe atenderá toda a demanda dos bairros Mucuripe e Vicente Pinzón e a Av. Abolição, com acesso a grande parte da zona hoteleira de Fortaleza. A estação, de superfície, estará localizada às margens da Via Expressa.

A estação terá dois acessos, um de cada lado da Via Expressa.

2.2.2.3. Salas Operacionais e Salas Técnicas

Por ser uma estação interligada a uma estação existente, Na Estação Parangaba não haverá as salas operacionais e salas técnicas, sendo utilizadas as da Estação Parangaba da linha Sul (João Felipe - Vila das Flores).

O sistema implantado nesse ramal não demandará a necessidade de salas técnicas em um primeiro momento, tendo somente as salas operacionais. Assim, nas demais estações as salas foram projetadas na continuação da Plataforma, motivo este pelo fácil acesso dos funcionários, garantindo que todas as salas estejam em um mesmo setor, facilitando a comunicação e a segurança dessas salas, bem como a ventilação e a iluminação.

O Programa das salas operacionais foi fornecido pela METROFOR, e contém os seguintes ambientes:

➤ Salas Operacionais

- Banheiro e Vestiário Feminino
- Banheiro e Vestiário Masculino
- Banheiro e Vestiário Feminino para PPD (Pessoa Portadora de Deficiência)
- Banheiro e Vestiário Masculino para PPD
- Refeitório dos funcionários do Metrô
- Depósito de Materiais de Limpeza
- Sala destinada a depósito de Lixo
- Sala de Primeiros Socorros com Banheiro PNE (Pessoas com Necessidades Especiais)
- Bilheteria com sala para cofre.
- SSO (Assessoria em Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional)

O acesso às salas operacionais é feito por uma porta situada do lado esquerdo de quem acessa a plataforma, no na continuação da mesma.

2.2.2.4. Reservatório de Água

Foram projetados reservatórios de água potável para consumo e água para combate a incêndio. O reservatório elevado de água de consumo terá capacidade para 9,00 metros cúbicos. O reservatório subterrâneo terá 17,00 metros cúbicos e será destinado para água de combate a incêndio.

2.2.2.5. Acabamentos

A definição final dos acabamentos deverá ser feita na fase de projeto executivo.

Os acabamentos serão os tradicionalmente utilizados pelo METROFOR: estruturas de concreto sem revestimento, paredes de alvenaria feitas com blocos de concreto, revestidos ou não, conforme o local de aplicação; os revestimentos serão os usuais, tais como pisos de placas de borracha, vinil ou granito, ladrilhos cerâmicos de alta resistência; cimentado em alguns pisos, argamassa de emboço/reboco e pintura, e cerâmica em paredes; telhas metálicas na cobertura, janelas e portas de alumínio ou aço, conforme os locais de aplicação.

2.2.2.6. Instalações Ferroviárias

As instalações ferroviárias estarão condicionadas pela necessidade de dar serviço quer ao novo

modo ferroviário (VLT) como aos trens de cargas que atualmente circulam pela linha e que o seguirão fazendo em horário noturno. Entende-se por instalações ferroviárias as seguintes:

- Instalações de segurança e comunicações.
- Posto de Controle
- Instalações da Estação: Cronometria, bilheteria, informação ao público, comunicação, etc.

2.2.3. Estudo de Análise de Risco (EAR)

O Estudo de Análise de Riscos (EAR) foi elaborado para este empreendimento, tendo como responsável técnico o Engenheiro Mecânico Francisco Olimpio Moura Carneiro, CREA-CE Nº. 45593-D, o qual teve por base metodologias reconhecidas e adotadas nacional e

internacionalmente, Recomendações Normativas e Instruções Técnicas e Legais.

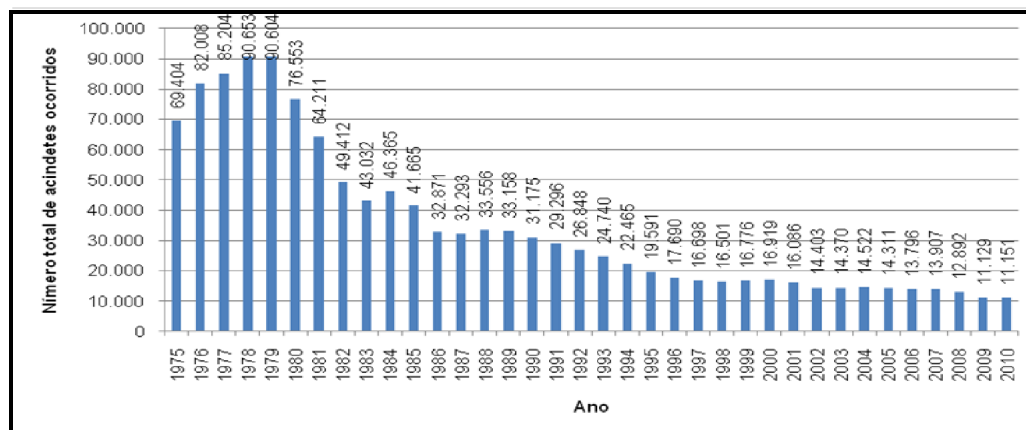
O Estudo de Análise de Risco (EAR) baseou-se no conhecimento do projeto, na análise histórica de acidentes, na identificação de perigo e na estimativa de frequência de acidentes. O EAR é apresentado em Anexo ao EIA-RIMA.

2.2.3.1. Frequência Histórica

Para a Análise Histórica de acidentes considerou-se o arquivo sobre todas as atividades e acidentes envolvendo o transporte ferroviário dos EUA desde 1975A da FRA (*Federal Railroad Administration*). Observou-se que o comportamento entre 1978 e 2010 é decrescente em relação aos acidentes por quilômetros, ver Figura 2.9.

Figura 2.9 – Número Total de Acidentes Envolvendo o Sistema Ferroviário dos EUA desde 1975

PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE



Fonte: FRA in Estudo de Análise de Risco, 2011.

O empreendimento em foco neste estudo se localiza em zona urbana e haverá cruzamentos entre a linha férrea e vias de automóveis. Logo faz necessário a levantamento histórico específico para os cruzamentos citados. Na Figura 2.10 é mostrado todos os acidentes exclusivamente ocorridos nestas ditas "passagens de nível".

2.2.3.2. Identificação de Perigos

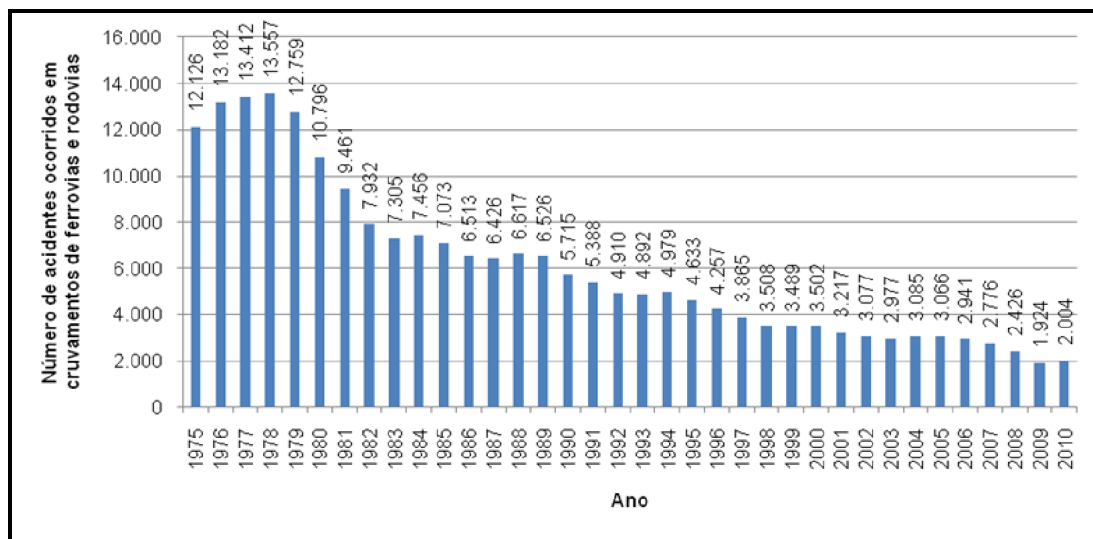
A identificação dos perigos do empreendimento foi realizada a partir da aplicação da técnica Análise Preliminar de Perigos (APP), do inglês *Preliminary Hazard Analysis (PHA)* técnica desenvolvida pelo

programa de segurança militar do Departamento de Defesa dos Estados Unidos (MIL-STD-882B).

A APP é uma técnica estruturada que tem por objetivo identificar os perigos presentes numa instalação, ocasionados por eventos indesejáveis. Normalmente, a APP é utilizada na fase inicial de projeto, embora bastante aplicada em unidades em operação, permitindo uma análise crítica dos sistemas de segurança existentes e a identificação das possíveis hipóteses de acidentes.

Figura 2.10 – Acidentes Ocorridos em Cruzamentos de Ferrovias e Rodovias do Sistema Ferroviário dos EUA desde 1975

PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA/CE



Fonte: FRA in Estudo de Análise de Risco, 2011.

A APP foi elaborada através do preenchimento de uma planilha específica, o que possibilitou a identificação das hipóteses e cenários acidentais, bem como os possíveis impactos decorrentes de danos associados às características ambientais, estruturais e de projeto.

O Quadro 2.3 refere-se aos cenários identificados pelas APP's.

2.2.3.3. Hipóteses Acidentais

Foram identificados 53 cenários acidentais sendo 4 riscos sérios, 29 riscos moderados e 20 riscos baixos, como mostra o Quadro 2.4.

2.2.4. Relatório de Impacto Ambiental – RIMA

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) constitui a ferramenta de análise da viabilidade ambiental do empreendimento na área pleiteada.

No Relatório de Impacto Ambiental apresenta-se uma análise descritiva e interpretativa dos componentes ambientais da área de influência indireta – município afetado e direta – relativa a área de implantação do empreendimento. Essa análise aborda os aspectos físicos relativos aos

componentes climáticos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos e recursos hídricos; bióticos, fauna, flora e biocenose e antrópico, infraestrutura urbana, saúde, educação, comunicação, transporte e economia.

Quadro 2.3 – Cenários de Acidentes Levantados pelo Método da APP

PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE

CENARIOS IDENTIFICADOS		
CEN. 1	Incêndio	CR. 3
CEN. 2	Danos à Vida Humana (Óbito)	CR. 3
CEN. 3	Danos Materiais	CR. 3
CEN. 4	Contaminação do Solo	CR. 2
CEN. 5	Contaminação de Mananciais	CR. 3
CEN. 6	Danos à Vida Humana (Óbito)	CR. 3
CEN. 7	Danos à Vida Humana (Lesões)	CR. 2
CEN. 8	Danos Materiais	CR. 2
CEN. 9	Incêndio	CR. 3
CEN. 10	Danos à Vida Humana (Óbito)	CR. 3
CEN. 11	Danos à Vida Humana (Lesões)	CR. 2
CEN. 12	Danos Materiais	CR. 2
CEN. 13	Incêndio	CR. 3

CEN. 14	Danos à Vida Humana (Óbito)	CR. 3
---------	-----------------------------	-------

Fonte: FRA in Estudo de Análise de Risco, 2011.

Continuação do Quadro 2.3

CENARIOS IDENTIFICADOS		
CEN. 15	Danos à Vida Humana (Lesões)	CR. 2
CEN. 16	Danos Materiais	CR. 2
CEN. 17	Incêndio	CR. 3
CEN. 18	Danos à Vida Humana (Óbito)	CR. 3
CEN. 19	Danos à Vida Humana (Lesões)	CR. 2
CEN. 20	Danos Materiais	CR. 2
CEN. 21	Incêndio	CR. 3
CEN. 22	Danos à Vida Humana (Óbito)	CR. 4
CEN. 23	Danos à Vida Humana (Lesões)	CR. 3
CEN. 24	Danos Materiais	CR. 3
CEN. 25	Incêndio	CR. 4
CEN. 26	Danos à Vida Humana (Óbito)	CR. 4
CEN. 27	Danos à Vida Humana (Lesões)	CR. 3
CEN. 28	Danos Materiais	CR. 3
CEN. 29	Incêndio	CR. 4
CEN. 30	Danos à Vida Humana (Óbito)	CR. 3
CEN. 31	Danos à Vida Humana (Lesões)	CR. 2
CEN. 32	Danos Materiais	CR. 2
CEN. 33	Incêndio	CR. 3
CEN. 34	Danos à Vida Humana (Óbito)	CR. 3
CEN. 35	Danos à Vida Humana (Lesões)	CR. 2
CEN. 36	Danos Materiais	CR. 2
CEN. 37	Incêndio	CR. 3
CEN. 38	Danos à Vida Humana (Óbito)	CR. 3
CEN. 39	Danos à Vida Humana (Lesões)	CR. 2
CEN. 40	Danos Materiais	CR. 2
CEN. 41	Incêndio	CR. 3
CEN. 42	Danos à Vida Humana (Óbito)	CR. 3
CEN. 43	Danos à Vida Humana (Lesões)	CR. 2
CEN. 44	Danos Materiais	CR. 2
CEN. 45	Incêndio	CR. 3
CEN. 46	Danos à Vida Humana (Óbito)	CR. 3
CEN. 47	Danos à Vida Humana (Lesões)	CR. 2
CEN. 48	Danos Materiais	CR. 2
CEN. 49	Incêndio	CR. 3
CEN. 50	Danos à Vida Humana (Óbito)	CR. 3
CEN. 51	Danos à Vida Humana (Lesões)	CR. 2
CEN. 52	Danos Materiais	CR. 2
CEN. 53	Incêndio	CR. 3

Fonte: FRA in Estudo de Análise de Risco, 2011.

Utilizando o mesmo banco de dados da FRA para o VLT Parangaba-Mucuripe, considerando a estimativa de 760.368 km percorridos pelos 4 veículos operando em tempo integral, teremos uma frequência de acidentes de $3,020.10^{-3}$ /ano por veículo.

Quadro 2.4 – Cenários de Acidentes Levantados pelo Método da APP

PROJETO DO VEICULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE

SEVERIDADE	FREQUENCIA				
	A	B	C	D	E
	IV				
	III		25	4	
	II		20	4	
	I				

Fonte: FRA in Estudo de Análise de Risco, 2011.

A partir desse estudo obtêm-se informações necessárias ao correto uso e ocupação dos ambientes naturais, cuja fragilidade carece de subsídios para um adequado planejamento das áreas passíveis de ocupação. É nesse sentido que o estudo ambiental apresenta todos os condicionantes legais necessários a correta implantação de empreendimentos.

Além disso, o Relatório de Impacto Ambiental atenderá rigorosamente ao Termo de Referência Nº. 681/2010 – COPAM-NUCAM da SEMACE, que se encontra na Documentação Pertinente, nos Anexos do EIA/RIMA, Volume III – Tomo A.

2.3. FASE DE IMPLANTAÇÃO

2.3.1. Contratação de Construtora e Pessoal

A contratação de construtoras ou sub-locadoras de serviços será feita atendendo aos tramites legais e sempre que necessário for serão realizados processos de licitações ou concorrência. Esta medida evitará processos ilícitos durante a fase de implantação do empreendimento. Esta ação aumentará os benefícios na área de influência funcional do empreendimento, a serem gerados com a obra, e o devido recolhimento dos

encargos, taxas e impostos, também trará impactos positivos ao setor público.

2.3.2. Instalação dos Canteiros de Obras e Mobilização de Equipamentos

A instalação do canteiro de obras consiste na mobilização, montagem e instalação no local da obra ou nas suas proximidades de todos os equipamentos, materiais e mão-de-obra necessários à execução dos serviços, inclusive depósito de materiais, escritório de apoio, abrigo para os equipamentos e veículos, instalações sanitárias e etc. As plantas de layout dos canteiros de obras serão apresentadas posteriormente à SEMACE.

As ações do **PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT** serão basicamente lineares ao longo de 13 km, mas ter-se-á ações concentradas como a construção das estações e as passagens inferiores e elevados. Diante do exposto, é prevista a implantação de mais de um canteiro de obras e alguns desses terão uma determinada mobilidade, ou seja, serão relocados a medida que a obra for evoluindo.

A mobilização consiste na colocação, montagem e instalação no local da obra de todos os equipamentos, materiais e produtos necessários à execução dos serviços, de acordo com o cronograma pré-estabelecido.

Serão construídas instalações temporárias, como galpões, escritórios, banheiros, etc., bem como estacionamento de maquinário pesado como escavadeiras e guindastes. Deverão ser aplicadas e obedecidas as normas de segurança citadas anteriormente.

Na área do canteiro de obras serão instalados sanitários químicos na razão de 1 para cada grupo de 15 operários.

Para a instalação do canteiro de obras serão observadas as normas vigentes, destacando-se a Norma Regulamentadora NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, elaborada especificamente para a indústria da construção civil.

Os operários deverão receber equipamentos de proteção individual, de acordo com as funções a serem desenvolvidas.

A empresa responsável pela obra deverá fazer palestras para orientar a conduta dos trabalhadores na área do empreendimento, no que se refere ao comportamento operacional, bem como na relação para com os superiores e com os colegas.

Os operários deverão também receber orientação quanto a conduta correta na área de influência do empreendimento, isto quando estiver em horário de trabalho ou durante o fluxo de entrada e saída do local da obra.

2.3.3. Infraestrutura a ser Utilizada

Sendo uma obra a ser executada dentro de uma área urbana, o empreendimento contará com uma maior disponibilidade de infraestrutura para a sua execução dentre elas: a rede de energia elétrica e vias de acesso, além de diversos outros equipamentos que se não correlacionados diretamente com o empreendimento, têm importância para ocorrências eventuais que estariam associadas ao tipo de atividade como hospitais, pronto-socorro, corpo de bombeiro, delegacias de polícia, etc.

As demais estruturas a serem utilizadas são as estruturas do canteiro de obras.

2.3.4. Implantação do Projeto

As estruturas básicas do **PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS – VLT** (estações, obras d'art, elevados, oficina/garagem e vias) serão implantadas quase que concomitantemente.

A ação prévia ao começo da implantação será a execução de todas as expropriações e demolições das edificações que se vêm afetadas pelo traçado da nova dupla via. Assim se executam todos os desvios dos serviços afetados pela obra ferroviária.

A linha atual de carga sofrerá vários desvios, conforme o avança da implantação das vias do VLT (Via 1 e Via 2). As obras das passagens inferiores, a cargo da Prefeitura Municipal de Fortaleza, serão executadas ao mesmo tempo das obras do VLT.

Uma vez finalizada a fase de implantação, começará o período de provas da obra com o material móvel circulando. Para esta atividade se prevê uma duração de 1 mês e meio, que a experiência demonstra que é absolutamente necessário para o correto funcionamento das instalações de estação, material móvel, bilheteria, etc. Por sua vez que se efetuam as provas se ligam as atividades de Acabamentos e Remates que deixarão a obra completamente terminada.

Para as obras no sistema viário, os materiais, equipamentos, procedimento para execução, controle, medição e pagamento de todos os serviços previstos deverão atender integralmente às Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviárias do DER, complementadas pelas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT ou quando couber, complementações dessas e finalmente, por especificações particulares para aqueles serviços não previstos nos documentos anteriores.

2.3.4.1.1. Limpeza da Área

Em relação a limpeza da área, o ramal utilizado apresenta-se praticamente sem impedimentos ao desenvolvimento da obra, ressaltando-se que alguns trechos com uma densa ocupação antrópica representada por casas construídas de diversas formas haverá a demolição de algumas residências. Esta ação será executada tão somente após resolvidas as questões de desapropriação.

O material resultante das demolições será conduzido para o aterro de resíduos sólidos da construção civil de Fortaleza, licenciado pela SEMAM.

2.3.4.1.2. Sinalização

Serão colocadas placas de identificação da obra, orientando ao fluxo sobre a intervenção das obras no sistema viário. As intervenções nas artérias mais importantes serão comunicadas previamente nos meios de comunicação.

2.3.4.1.3. Mobilização de Equipamentos

A mobilização consiste na colocação, montagem e instalação no local da obra de todos os equipamentos, materiais e produtos necessários à

execução dos serviços, de acordo com o cronograma pré-estabelecido.

Deverão ser aplicadas e obedecidas as normas de segurança específicas.

2.3.4.1.4. Aquisição de Materiais

Estão incluídos aqui, tanto os materiais da construção civil, bem como todos os outros equipamentos necessários ao pleno funcionamento do empreendimento. É evidente que a implantação destes diversos equipamentos ocorrerá ao longo de todo o processo de construção, havendo, portanto, várias remessas durante o período de instalação dos diversos equipamentos que constituem o empreendimento.

Ressalta-se que materiais arenosos, terrosos e pétreos serão adquiridos de empresas mineradoras legalmente habilitadas.

2.3.4.1.5. Terraplenagem, Pavimentação e Drenagem

Na execução dos serviços de terraplenagem deverão ser atendidas as especificações adotadas pelo Departamento Nacional de Estradas e Rodagem atual DNIT.

2.3.4.1.6. Construção Civil – Estações, Garagem, Oficina, Elevados

As obras civis deverão obedecer ao que ficar especificado em caderno de encargos que deverá ser elaborado especialmente para este empreendimento, em comum desenvolvimento pelas construtoras contratadas, pelo grupo empreendedor, por consultores especializados.

Para a construção das estacas hélices dos elevados, deve-se seguir as recomendações do projeto.

2.3.4.1.7. Desmobilização e Limpeza Geral da Obra

A limpeza geral ou desmobilização da obra compreende a retirada das máquinas, e desmontagem do canteiro de obras, bem como,

retirada dos rejeitos produzidos que ainda restarem.

Durante as obras será feito um monitoramento das condições sanitárias e ambientais do empreendimento, sendo realizadas limpezas periódicas das obras, com o objetivo de minimizar as degradações ambientais. Serão instalados nos locais em obra depósitos para recolhimento de restos de materiais de construção civil e para deposição de lixo doméstico (gerado nos canteiros de obras).

A limpeza geral da obra, englobando a área do equipamento instalado e seu entorno mais próximo deverá ser completamente concluída antes da passagem à próxima fase do empreendimento, que é a de início de seu funcionamento.

2.3.5. Cronograma

A implantação do **PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT** está prevista para ter uma duração de 18 (dezoito) meses. O Quadro 2.5 apresenta o cronograma de atividades para a obra.

A estimativa de custo para a implantação do **PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT** é de R\$ 265.500.000,00 (duzentos e sessenta e cinco milhões e quinhentos mil reais).

2.4. FASE DE OPERAÇÃO

O sistema do Veículo Leve sobre Trilhos - VLT, no ramal Parangaba - Mucuripe, operará com 6 (seis) composições de quatro vagões cada uma. Estas circularão durante o horário vespertino até as 21:00 h. Os VLT manterão um intervalo entre si de cerca 30 min.

2.4.1. Operação

Os funcionários da sala de controle operacional, auxiliados por painéis eletrônicos, observam o que acontece em cada trecho do ramal Parangaba - Mucuripe e podem efetuar ajustes exigidos pelas ocorrências de campo.

Qualquer eventualidade é informada por um sistema de rádio e telefonia que liga o CCO ao pessoal operativo das estações, às cabines dos

trens, e às torres de controle dos pátios de estacionamento das linhas 1-Azul e 3-Vermelha.

Existem ainda outras duas modalidades de operação do sistema: a semi-automática e a manual.

2.4.2. Segurança e Comunicações

2.4.2.1. Segurança

A circulação das composições será controlada pelo procedimento será por meio de licenciamento por bloco.

A liberação fornecida para que os trens se movimentem é determinada pelas condições de tráfego no trecho "à frente" de cada trem.

Os trens serão submetidos às regras de circulação vial. Nas interseções, o tráfego, é regulado por semáforos que autorizam ou proíbem cruzar a interseção. Os ciclos dos semáforos são programados de forma autônoma a cada uma das interseções ou de forma centralizada quando existir um sistema de regulação e sincronização central.

Os sinais apresentarão uma luz verde. Quando um trem seja detectado pelos anéis de detecção, o sistema de sinalização mudará o aspecto dos semáforos e o sinal se tornará vermelho na direção do tráfego rodado.

2.4.2.2. Comunicação

A rede de sonorização na estação permite assegurar, a partir do Posto de controle de operações, a difusão de mensagens sonoras dirigidos aos usuários. Em cada estação e dentro de cada unidade se instalará um sistema que possibilite esta comunicação.

2.4.3. Bilheteria

Estará disponível um sistema para a emissão de bilhetes/tickets e um sistema de controle de acessos em cada estação. Este sistema estará

gerido desde o centro de operações baixo o sistema de ajuda às operações.

2.4.4. Manutenção

A frota de VLTs será submetida a um Plano de Manutenção Preventiva periódica quando serão efetuadas inspeções, lubrificações, substituições de itens de desgaste, substituições de equipamentos pesados do trem para sua revisão em oficinas e reparos no interior do salão de passageiros (piso de borracha, pintura dos bancos etc.).

Quadro 2.5 – Cronograma de Atividades do Empreendimento

PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT – FORTALEZA / CE

Atividades	Meses																	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Contratação de Construtora e Pessoal																		
Instalação do Canteiro de Obras																		
Limpeza de Área																		
Construção das Estações																		
Obras d'art Especiais																		
Construção do Elevado Parangaba																		
Construção do Elevado Aguanambi																		
Implantação das vias																		
Provas da obra																		
Desmobilização																		
Operação																		

Em termos organizacionais, a manutenção será realizada por um corpo técnico altamente especializado em: execução de atividades de manutenção, apoio técnico, administração de materiais e apoio administrativo.

Além das medidas preventivas, o processo de manutenção contará com ações corretivas em regime contínuo de 24 horas/dia, proporcionando o rápido atendimento a todo o tipo de ocorrências para o restabelecimento rápido do serviço.