

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Fortaleza - CE

Anteprojeto para Ampliação do Macrossistema  
de Abastecimento de Água de Fortaleza - Duplicação  
da Linha Adutora Trecho Base Aérea/  
Barrilete Alves Teixeira

VOLUME I  
Relatório Geral

Cagece

OUTUBRO/2020



**EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos**  
**Produto: Estudo de Concepção para Ampliação do**  
**Macrossistema de Abastecimento de Água de Fortaleza –**  
**Duplicação da Linha Adutora Trecho Base Aérea/ Barrilete**  
**Alves Teixeira**

**Gerente de Projetos de Engenharia**

Engº. Raul Tigre de Arruda Leitão

**Coordenação de Projetos Técnicos**

Engº. Bruno Cavalcante de Queiroz

**Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio**

Engº. Jorge Humberto Leal de Saboia

**Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras**

Engº. Ernandes Freire Alves

**Engenheiro Projetista**

Engº. Wellington Santiago Lopes

**Desenhos**

Francisco Carlos da Silva Ferreira

Bárbara Kelly Silva Lima Rodrigues

Paulo Helano Pinheiro Veras

João Maurício e Silva Neto

**Edição Final**

Janis Joplin S. Moura Queiroz

**Colaboração**

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

**Arquivo Técnico**

Patrícia Santos Silva

## APRESENTAÇÃO

O presente objeto consiste no ANTEPROJETO PARA AMPLIAÇÃO DO MACROSSISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE FORTALEZA – DUPLICAÇÃO DA LINHA ADUTORA TRECHO BASE AÉREA/BARRILETE ALVES TEIXEIRA, demandado pela Unidade Metropolitana de Produção e Macrodistribuição de Água – UN-MPA, através do processo nº 0429.000048/2018-08, datado de 29/06/2019.

Este documento é parte integrante do seguinte conjunto de volumes:

- **VOLUME I – Relatório Geral;**
- VOLUME II – Peças Gráficas;
- VOLUME III – Relatório de Sondagem.



Eng.º Wellington Santiago Lopes  
CREA: 0604539576  
GPROJ - CAGECE

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>CONCEPÇÃO DA PROPOSTA.....</b>	<b>9</b>
2.1	DADOS UTILIZADOS.....	9
2.2	CONFIGURAÇÃO GERAL .....	9
2.3	PROJETO PROPOSTO.....	9
2.4	ADUTORA.....	12
2.5	TRAVESSIA DO CANAL DO TAUAPE.....	13
2.6	VÁLVULAS .....	15
2.7	VENTOSAS .....	17
2.8	PROTEÇÃO CATÓDICA .....	17
<b>3</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>21</b>
4.1	NORMATIVO DA TRANSNORDESTINA PARA ELABORAÇÃO DE TRAVESSIAS.....	22
4.2	SUGESTÃO DE ESTUDO DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGA PARA IÇAMENTO DO ARCO PARA TRAVESSIA DO CANAL DO TAUAPE.....	31
<b>5</b>	<b>ART .....</b>	<b>34</b>





## **Ficha Técnica**

## FICHA TÉCNICA

### Informações do Projeto

Projeto		
ANTEPROJETO PARA AMPLIAÇÃO DO MACROSSISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE FORTALEZA – DUPLICAÇÃO DA LINHA ADUTORA TRECHO BASE AÉREA/BARRILETE ALVES TEIXEIRA		
Responsável Técnico (Projeto)		Programa
WELLINGTON SANTIAGO LOPES		-
Município	Localidade	Data de elaboração do Projeto
FORTALEZA	-	OUTUBRO/2020

### Adutora de Água Tratada

Especificação	Montante	Jusante	Vazão de Projeto	Material	Diâmetro	Extensão
Adutora de Água Tratada para reforço do Abastecimento dos setores Aldeota e Mucuripe	Nó-25 (localizado na Base aérea de Fortaleza)	Barrilete Alves Teixeira	*1,75m³/s	Aço	1200mm	2.466,95m

(\*) Vazão de final de plano considerando a hora de maior consumo. Nesta configuração, os reservatórios setoriais não operarão.

### População Beneficiada

2020	2030	2040
396.492 hab	465.310 hab	559.031 hab

  
 Eng.º Wellington Santiago Lopes  
 CREA: 0604539576  
 GPROJ - CAGECE



## **Considerações Iniciais**

# 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O macrossistema de abastecimento de água tratada de Fortaleza e Região e Metropolitana tem como principal forma de distribuição, o reservatório do Ancuri, com volume de 80.000m<sup>3</sup>, e uma linha adutora DN1600mm, atualmente em duplicação, a qual atende atualmente cerca de 85% da população de Fortaleza.

Este grande sistema de distribuição macro é dotado de diversas unidades de controle, denominadas UTRs. Tendo a UTR-004, dentre as demais, grande relevância, pois dela partem duas grandes linhas de distribuição, as quais são responsáveis pelo atendimento das zonas Leste e Oeste do sistema.

A linha adutora da zona Leste, objeto do presente estudo, com extensão de aproximadamente 10km, se desenvolve entre a UTR-004 e o Barrilete Alves Teixeira. O referido barrilete, atende uma área de grande importância financeira para a Companhia, e estão entre os bairros beneficiados: Aldeota, Meireles, Papipu, Edson Queiroz, Praia do Futuro, Serviluz, Cidade 2000, Benfica, José Bonifácio e Centro. Frisa-se que, no centro da cidade de Fortaleza, há importantes estruturas hospitalares como: Instituto dr. José Frota, Santa Casa de Misericórdia, Hemocentro do Hapvida, dentre outros.

O macrossistema, no trecho compreendido entre a UTR-004 e a base aérea de Fortaleza, já foi duplicado e teve suas obras concluídas em 2015. A tubulação implantada, no diâmetro de 1200mm, se desenvolveu paralelamente à adutora existente. O principal objetivo de tal obra foi, além do aumento da capacidade hidráulica, dar redundância operacional, o que permite a possibilidade de manutenção sem a plena paralisação do abastecimento destas importantes zonas de abastecimento da cidade (Leste e Norte parcialmente).

O presente estudo propõe a duplicação do trecho do macrossistema compreendido entre a Base aérea de Fortaleza e o barrilete Alves Teixeria, aproximadamente 2,4km. Este trecho, nada mais é do que a continuação do trecho duplicado entre a UTR-004 e a base aérea (Nó 25 do macrossistema).

Além dos benefícios decorrentes da duplicação da linha adutora em questão, a concepção proposta contempla uma nova travessia do Canal do Tauape, para a adutora existente. Esta se encontra com a estrutura fragilizada decorrente das diversas intervenções para correção de problemas ocasionados pela corrosão, dado a agressividade do local de instalação. Mais uma vez, ressalta-se que a população atendida por esta macrolinha de distribuição não tem outra

alternativa de abastecimento e que qualquer intervenção no sistema, por qualquer evento (técnico ou acidental) tem como implicação direta o desabastecimento de mais de meio milhão de consumidores. Por isso, a necessidade da duplicação e da, consequente, redundância deste importante sistema de abastecimento de água.

  
Eng.º Wellington Santiago Lopes  
CREA: 0604539576  
GPROJ - CAGECE



**Concepção Proposta**

## 2 CONCEPÇÃO DA PROPOSTA

### 2.1 Dados Utilizados

- Plano Diretor de Água de Fortaleza – Nov/2010;
- Estudos Geotécnicos elaborados pela Cagece;
- Estudos Topográficos;
- Cadastro do Sistema de Abastecimento de Água de Fortaleza;
- Cadastro do Sistema do Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza.

### 2.2 Configuração Geral

O presente estudo propõe a duplicação da linha adutora que alimenta o Barrilete Alves Teixeira a partir da UTR localizada na base aérea de Fortaleza. Este trecho tem aproximadamente 2,4km de extensão e deverá ser executado em tubulação DN1200mm de aço carbono, com dupla travessia no Canal do Tauape, as quais deverão ser implantadas através de arcos metálicos (cavalo de aço). A adutora existente no trecho em questão está com a travessia do Canal do Tauape comprometida por corrosão e passou por sucessivas recuperações. Por isso, a exigência de execução de duas travessias, uma para a nova linha adutora e outra em substituição da travessia existente.

### 2.3 Projeto Proposto

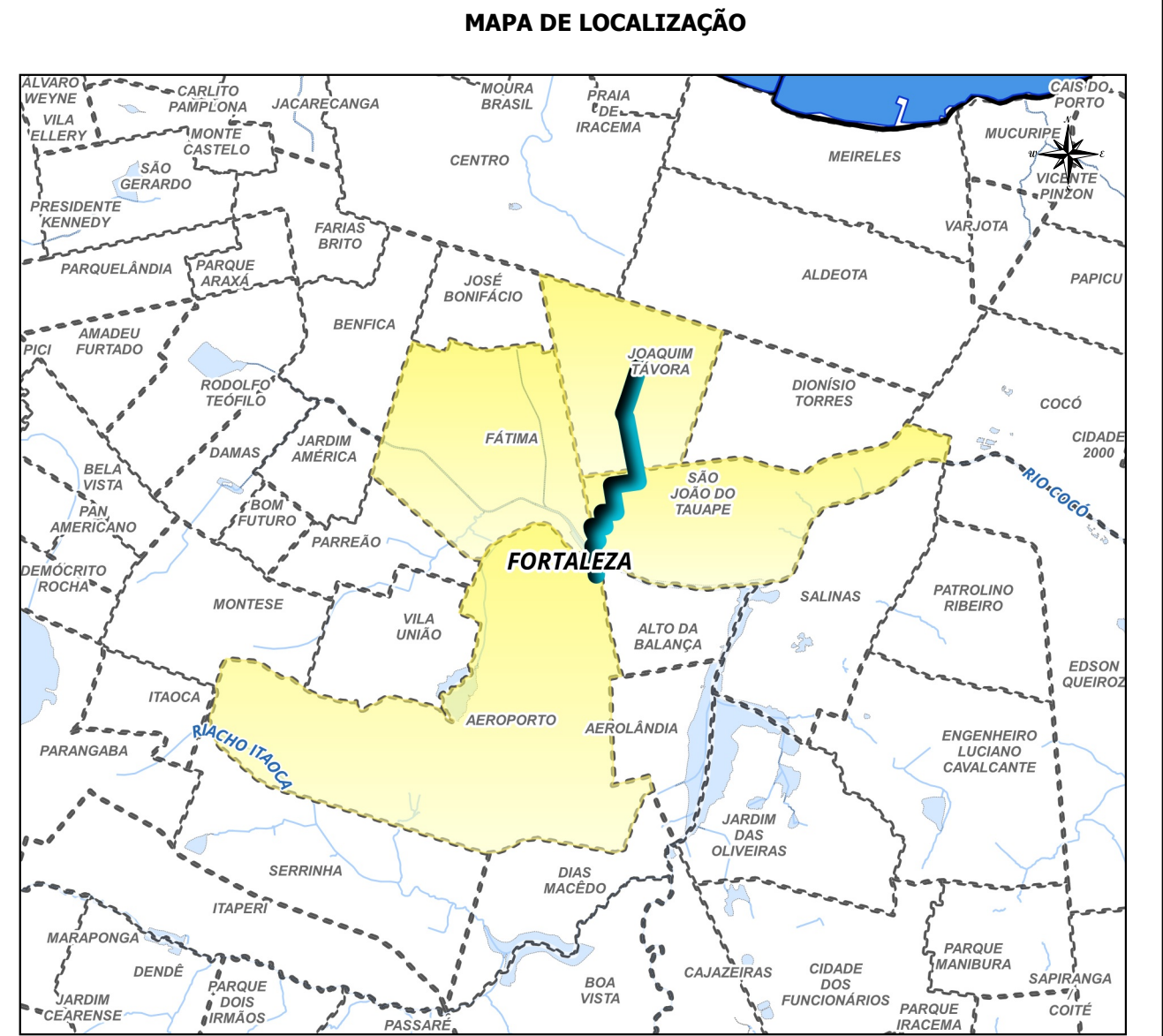
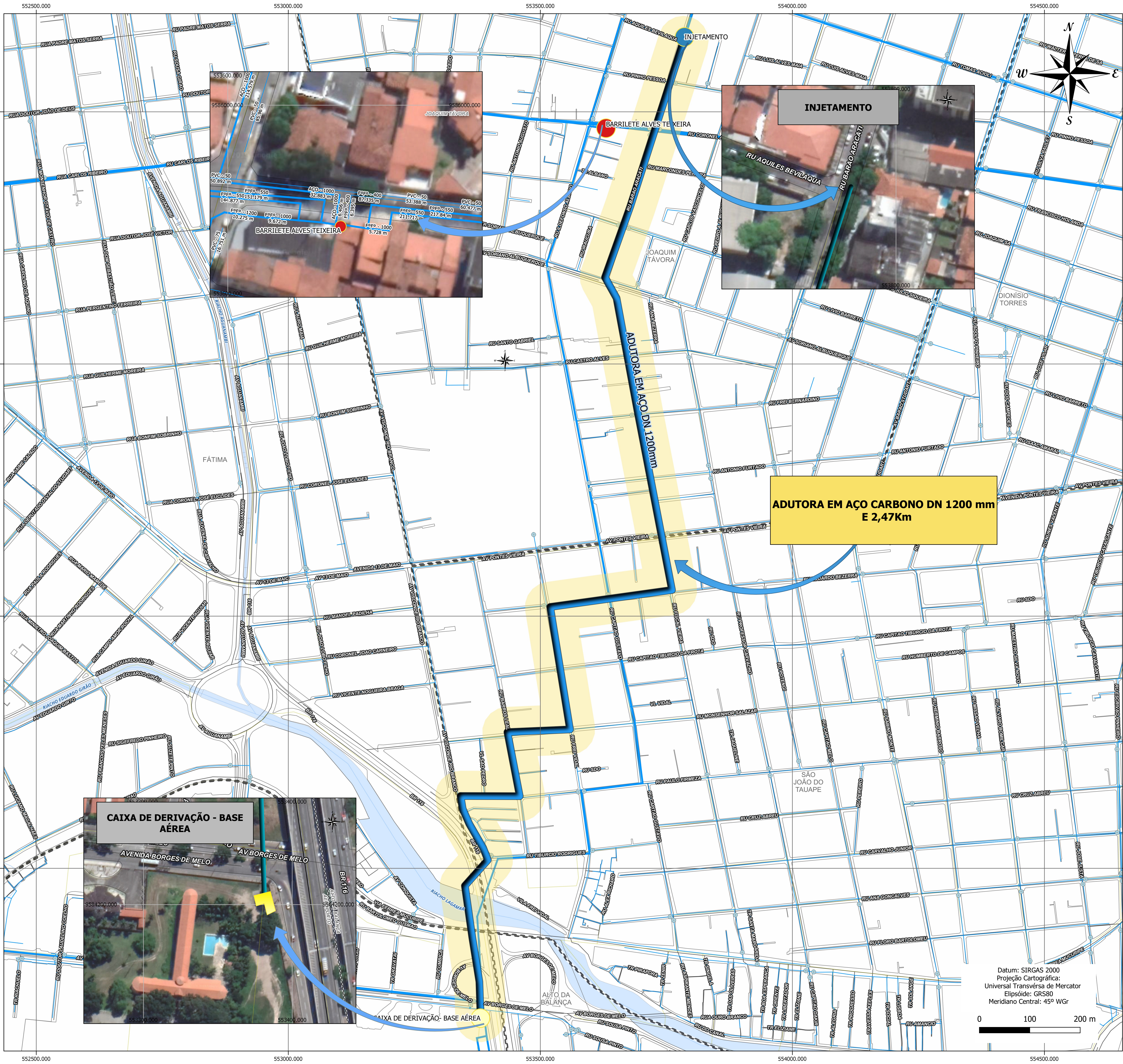
A duplicação da macrolinha adutora, integrante do macrossistema de abastecimento de água de Fortaleza, que alimenta o barrilete Alves Teixeira, tem como principal objetivo reforçar o abastecimento dos setores Aldeota e Mucuripe. Os referidos setores têm uma projeção populacional prevista de 560 mil habitantes para o ano de 2040.

O trecho de adutora com diâmetro de 1200mm tem origem na UTR do macrossistema, localizada na base aérea de Fortaleza (Nó 25 do macrossistema), e destino o barrilete Alves Teixeira, localizado na esquina da rua Alves Teixeira com Ildefonso Albano (ver figura).



Eng.º Wellington Santiago Lopes  
CREA: 0604539576  
GPROJ - CAGECE





LEGENDA			
Caminhamento Adutora Alves Teixeira		Base Cartográfica	
Rede Água		Limite Municipal	
Tubo Água		Bairro	
Rede de Água		Setor Comercial	
Rede Macro		Quadra	
Adutora		Logradouro	
Sub-Adutora		Corpos D'água	
Rede de Distribuição		Drenagem	
Válvulas			
Booster			

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA	DESENHO: 01/01 PRANCHA: 01/01
	MACROSSISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE FORTALEZA	
	ADUTORA DO MACROSSISTEMA - DUPLICAÇÃO DO TRECHO BASE AÉREA / ALVES TEIXEIRA - EM AÇO CARBONO Ø 1200mm LAYOUT GERAL	

Gerência:	Engº Raul Tigre de Arruda Leitão		
Coordenação:	Engº Bruno Cavalcante de Queiroz		
Projeto:	Engº Wellington Santiago Lopes		
Desenho:	Bárbara Kelly S. Lima Rodrigues		DATA SET/2019



As linhas de transferência formam grandes anéis para alimentação dos setores de distribuição. Uma linha de transferência parte do reservatório do Ancuri, com diâmetro de 1.600 mm, e caminhamento em faixa de servidão no sentido sul-norte até cruzar com o anel rodoviário federal e depois segue ao longo da Av. Castelo de Castro até a Av. Perimetral, onde se bifurca em dois ramos principais (UTR-004), o Norte, ao longo da Av. Castelo Branco e Av. Alberto Craveiro, e o Oeste, ao longo da Av. Presidente Costa e Silva, ambos com diâmetro de 1.200 mm.

A linha Norte continua pela Av. Alberto Craveiro, com percurso paralelo à BR-116, passando dentro da Base Aérea, seguindo até atingir o barrilete da Rua Alves Teixeira, onde se bifurca em quatro tubulações com diâmetro de 550 mm, sendo duas para os setores Aldeota e Mucuripe e duas para os setores Expedicionários e Benfica. Desta forma, os setores Aldeota e Mucuripe, atualmente, estão sendo atendidos por uma única linha de 1200mm de diâmetro, a qual se encontra em sua máxima capacidade operacional, e sem nenhuma redundância ou sistema de “backup”.

A duplicação da linha do macrossistema, trecho compreendido entre a base aérea e o barrilete Alves Teixeira, é responsável pelo atendimento dos setores hidráulicos de distribuição Aldeota e Mucuripe. Os referidos setores são operados pela Unidade de Negócios Metropolitana Leste – UN-MTL.

A seguir, dados de população e vazão dos setores Aldeota e Mucuripe.

Setor	2010		2020		2030	
	População Total (hab)	Vazão Média Diária (L/s)	População Total (hab)	Vazão Média Diária (L/s)	População Total (hab)	Vazão Média Diária (L/s)
Aldeota	195.596	709,21	215.533	742,55	248.079	841,62
Mucuripe	143.789	349,80	180.960	421,88	217.231	482,99

A seguir, são apresentadas as condições gerais para abastecimento dos setores acima listados.

**Setor Aldeota:** A alimentação do Setor Aldeota ocorre a partir do Barrilete da Rua Alves Teixeira. Na entrada do setor, há controle de pressão e medição de vazão (três medidores) com comandos à distância controlados e transmitidos pela UTR-06. O setor foi dividido em quatro DMCs, porém os pontos de derivação nas linhas de transferência foram mantidos. O novo limite do Setor Aldeota incorporou área do Setor Mucuripe, definido com base no projeto já elaborado pela Cagece e pelas orientações de técnicos da UN.

**Setor Mucuripe:** A alimentação do Setor Mucuripe ocorre a partir do Barrilete da Rua Alves

Teixeira. Na entrada do setor, há controle de pressão e medição de vazão com comandos à distância controlados e transmitidos pela UTR-07. O Setor contará com seis DMCs, sendo dois para atender a Zona Alta.

Toda a obra está concebida para ser implantada através de método convencional, escavação de vala a céu aberto, exceto a travessia do canal do Tauape que será constituída de um arco metálico a ser implantado através do içamento da estrutura pronta. Este procedimento não trará nenhuma intervenção na estrutura atual do canal.

Desta forma, a duplicação da macrolinha adutora, integrante do macrossistema de abastecimento de água de fortaleza, que alimenta o barrilete Alves Teixeira, tem como principal objetivo reforçar o abastecimento dos setores Aldeota e Mucuripe, além de implantar redundância no sistema, permitindo manobras e paralisações parciais em casos de manutenção e intervenção eventualmente necessárias à operação de grandes sistemas de distribuição.

## 2.4 Adutora

O trecho de adutora concebido será responsável por um incremento de pressão disponível no Barrilete Alves Teixeira, além de ser backup do sistema de alimentação do referido barrilete, responsável pelo atendimento de mais de meio milhão de habitantes.

O projeto deverá considerar a execução da tubulação em aço carbono com revestimento em poliuretano constituído por 100% de sólidos, conforme as seguintes especificações:

- Jateamento com abrasivo ao metal quase branco, Sa 3, conforme norma (Swedish institution SIS 05590 – 1967) com utilização de gralha de aço angular, com perfil mínimo de ancoragem de 75 micrometros, nas áreas metálicas que ficarem expostas. Nas duas extremidades das tubulações, que serão soldadas em campo, deverá ser deixada, a área de aproximadamente 100 mm, sem revestimento para que seja possível executar a solda para interligação desta tubulação. Posteriormente, estas áreas deverão ser revestidas para proteção dos cordões de solda e da área do tubo que não foi revestida.
- Revestimento interno em Poliuretano atendendo a Norma AWWA C222-08, com espessura mínima de 500 micrômetros;
- Revestimento externo em Poliuretano atendendo a Norma AWWA C222-08, com espessura mínima de 600 micrômetros.

## 2.5 Travessia do Canal do Tauape

O traçado proposto levou em consideração as interferências com: Macrossistemas de água e de esgoto, recursos hídricos (Canal do Tauape) e sistemas ferroviário, metroviário e viário, incluindo a intensidade de tráfego das vias pelas quais se desenvolverá a obra.

O projeto a ser elaborado deve considerar como traçado inicial, o estudo apresentado no presente volume. Este pode ser alterado na fase de desenvolvimento dos projetos básico e executivo desde que tecnicamente justificado.

Independente do traçado escolhido, a interferência com o Canal do Tauape existirá, dado o arranjo físico do sistema. O ponto de injetamento na base aérea está ao Sul do Canal do Tauape e o ponto de chegada (barrilete Alves Teixeira) está ao Norte do Canal do Tauape.

A travessia proposta considera a execução de um arco metálico com dupla tubulação DN1200 (travessia da nova adutora e substituição da travessia da adutora existente), com vão de aproximadamente 100m (ver plantas).

A transposição do Canal do Tauape tem diversas particularidades que nos levaram a convergir para a solução apontada (adoção de travessia aérea em arco), dentre elas podem-se citar:

- O sistema adotado na travessia deve permitir acesso para manutenção. Para atender a este critério operacional, caso a tubulação fosse enterrada, uma galeria de grande diâmetro deveria ser executada abaixo do nível d'água o que traria grandes dificuldades quanto à manutenção da estanqueidade e elevados custos de implantação;
- A existência de duas linhas do VLT Parangaba/Mucuripe e uma linha de trem de carga às margens do canal exigem a implantação, caso a opção seja enterrada, de implantação através de Método Não Destrutivo. Frisa-se que a faixa da transnordestina, margem mais ao Norte, está sobre a mureta do Canal do Tauape, não havendo qualquer espaço para implantação de caixas ou poços de ataque no processo de MND;
- Deve ser evitada a execução de pilares, de blocos de apoio e de caixas na área interna do canal;
- As travessias subterrâneas sob via férrea, principalmente para grandes diâmetros,

demandam profundidades elevadas, dada a exigência de recobrimento mínimo sob aquelas estruturas.

Diante das condicionantes acima relatadas, optou-se por sugerir a execução de um arco metálico autoportante, o qual passará sobre a faixa de domínio da ferrovia e do Canal do Tauape simultaneamente. O gabarito vertical mínimo a ser atendido é o preconizado pela ferrovia transnordestina (Ver anexo) que é de 7m acima do boleto mais desfavorável.

A instalação do arco metálico envolve a movimentação de cargas elevadas, algo em torno de 100 ton.. Esta carga será direcionada ao solo através das estruturas de apoio do guindaste(s), o que resulta em taxas superiores às suportadas pelo terreno natural. Diante disto, a empresa contratada para execução da obra deverá dimensionar e executar o pavimento por onde as máquinas de movimentação de carga transitarão durante operação de instalação do arco metálico.

O projeto da travessia em arco deve considerar a execução da em aço carbono com revestimento em poliuretano constituído por 100% de sólidos, conforme as seguintes especificações:

- Jateamento com abrasivo ao metal quase branco, Sa 3, conforme norma (Swedish institution SIS 05590 – 1967) com utilização de granalha de aço angular, com perfil mínimo de ancoragem de 75 micrometros, nas áreas metálicas que fiquem expostas. Nas duas extremidades das tubulações, que serão soldadas em campo, deverá ser deixada a área de aproximadamente 100 mm sem revestimento para que seja possível executar a solda para interligação desta tubulação. Posteriormente, estas áreas deverão ser revestidas para proteção dos cordões de solda e da área do tubo que não foi revestida.
- Revestimento interno em Poliuretano atendendo a Norma AWWA C222-08, com espessura mínima de 500 micrômetros;
- Revestimento externo em Poliuretano atendendo a Norma AWWA C222-08, com espessura mínima de 600 micrômetros;
- Incremento no revestimento externo de uma camada em poliuretano alifático para áreas expostas a raios UV com espessura mínima de 70 micrômetros.

A estrutura da travessia deve permitir o acesso à operação conforme sugestão de projeto apresentado nas peças gráficas deste documento.

## 2.6 Válvulas

Todas as válvulas de bloqueio DN1200 do projeto deverão ser do tipo borboleta bi-excêntrica conforme as seguintes especificações:

- Válvula Borboleta bi-excêntrica construída conforme a norma NBR 15768:2009 e acionamento por redutor e atuador elétrico. Aplicação em saneamento básico: redes de água bruta ou tratada com temperatura máxima de 40° C;
- Instalação do tipo flangeada;
- Classe de pressão PN 10 ou PN 16, a ser definido de acordo com o projeto;
- Corpo em ferro fundido nodular revestido internamente com borracha nitrílica do tipo BUNA-N, vulcanizada a quente diretamente ao corpo, por processo de transferência;
- Disco em aço inoxidável ASTM A-240 tipo 304. Disco com sistema duplo-excêntrico;
- Todos os elementos de ferro fundido da válvula devem ser revestidos com primer epóxi bi-componente curada com poliamida sem pigmentos anticorrosivos tóxicos. Acabamento fosco, azul RAL 5005, espessura mínima de 200 micra, na película seca e com certificado de que são adequados para aplicações em contato com água potável;
- Acionamento através de mecanismo de redução e atuador elétrico composto de conjunto mecânico, motor, sensores, etc. Acoplamento flange de topo conforme a norma ISO 5211. O Conjunto Redutor e Atuador deverá ser projetado e construído para um valor de torque de, no mínimo, “1,5” vezes o torque calculado. Deverá ser claramente indicado na documentação técnica, os valores de torque exigido pela válvula e fornecido pelo acionamento;
- Redução por um ou dois estágios de redutores de transmissão para a operação elétrica: redutor planetário ou redutor do tipo coroa e sem fim, incluindo volante com manopla para o acionamento manual e indicação do sentido de giro para abertura e fechamento, durante a operação elétrica, o volante permanece imobilizado. O redutor deverá possuir a característica de auto travamento e a montagem deverá ser diretamente sobre o eixo da válvula, sem adaptação;
- Lubrificação permanente em banho de graxa, possibilitando operação em qualquer ângulo;

- Grau de proteção do atuador: IP68;
- Flange de acoplamento conforme norma ISO 5211, para interface do atuador com redutor da válvula;
- Motor totalmente fechado, não ventilado, tipo gaiola de esquilo, com mancais em rolamentos e carcaça em ferro fundido nodular, classe de isolamento F, com termostato de proteção nos enrolamentos, trifásico 380 Vca, 60 Hz, Regime de operação S4, tipo intermitente (30%), Fator de Serviço mínimo de 1,1;
- Indicador Mecânico de Posição: composto por ponteiro e escala com marcações: totalmente aberta e totalmente fechada;
- Proteções: auto travamento, sensor térmico do motor, protetor contra excesso de torque, chaves fim de curso, proteção contra inversão ou falta de fase, comando de operação manual sempre ativo;
- Para válvulas com regime de operação On-Off (abre ou fecha): Atuador tipo Standard com comando a ser definido de acordo com o projeto. a) atuador com circuito de comando integrado; monitoramento de status aberto, fechado, defeito de sobrecarga e limite de torque; b) porta de comunicação serial RS-485/MODBUS-RTU, com acesso total à memória para fins de monitoramento e comando remoto. O atuador deverá ter invólucro em IP-68, com tempo mínimo de 2h de submersão;
- Para válvulas com regime de operação modulante (válvulas controladoras de pressão e/ou vazão): Atuador tipo modulante com regime de operação correspondente e com comando a ser definido de acordo com o projeto. a) atuador tipo modulante com regime de operação correspondente e circuito de comando integrado; monitoramento de status aberto, fechado, defeito de sobrecarga e limite de torque; monitoramento da posição; b) porta de comunicação serial RS-485/MODBUS-RTU, com acesso total à memória para fins de monitoramento e comando remoto. O atuador deverá ter invólucro em IP-68, com tempo mínimo de 2h de submersão;
- A válvula deverá passar por testes hidrostáticos de corpo e estanqueidade da sede, conforme norma NBR 15768. A válvula deverá ser fornecida acompanhada dos laudos.

## 2.7 Ventosas

As ventosas a serem utilizadas no projeto devem ser de alto desempenho com passagem plena de ar e precedidas de registro do tipo gaveta. O projeto de proteção catódica deve considerar a proteção destes equipamentos, visto que têm constituição metálica distinta do aço da adutora.

## 2.8 Proteção Catódica

A empresa deverá elaborar o projeto de proteção catódica considerando vida útil mínima de 30 anos.

  
Eng.º Wellington Santiago Lopes  
CREA: 0604539576  
GPROJ - CAGECE



## **Especificações Técnicas**



### 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações técnicas necessárias encontram-se no Manual de Encargos da CAGECE. Disponível em: <https://www.cagece.com.br/wp-content/uploads/PDF/ManualEncargos/Manual-de-Encargos-de-Obras-de-Saneamento.pdf>



Eng.º Wellington Santiago Lopes  
CREA: 0604539576  
GPROJ - CAGECE



**Anexos**

## 4 ANEXOS

#### **4.1 Normativo da Transnordestina para Elaboração de Travessias**

## OBRAS DE TERCEIROS COM INTERFERÊNCIAS NA FERROVIA

### 1 – Orientações Gerais

Qualquer projeto e/ou obra que tenha interferência em trechos da linha férrea, sob concessão da FTL, necessitam de aprovação prévia da FTL e ANTT.

A área de Patrimônio é responsável por receber e analisar as solicitações e, juntamente, com a área de Engenharia de Via Permanente aprovar os projetos, onde os mesmos serão analisados mediante a apresentação de toda a documentação solicitada.

Os projetos aprovados pela FTL são submetidos para aprovação da ANTT, conforme resolução 2695 de 13 de maio de 2008, onde somente será aprovado após a publicação da Portaria de Autorização do Diário Oficial da União.

### 2 - Informações Básicas:

- Planta baixa e perfil das vias que se cruzam, com abrangência suficiente à verificação da observância desta Norma;
- Projetos complementares se houver;
- Projeto principal obedecendo Padrão ABNT:
  - ✓ Local, através da posição **quilométrica ferroviária** e designação da via a atravessar;
  - ✓ Coordenadas Geográficas;
  - ✓ Limites da faixa do domínio ferroviário;
  - ✓ Instalações fixas ferroviárias existentes nas proximidades;
  - ✓ Indicação do pátio ferroviário anterior e posterior à travessia;
  - ✓ Assinatura no projeto do projetista, nome completo e n.º do CREA
  - ✓ Placas de sinalização;
- Projeto de drenagem;
- ART do projeto e da obra com respectivos pagamentos;
- Memorial descritivo da obra;
- Cronograma de execução da obra;
- Custo da obra;
- Licenças necessárias;
- Não encadernar a documentação. Enviar com grampos tipo trilho ou “macho e fêmea”.
- [Ficha para cadastro de Obra de terceiros.](#)
- Todo o material deve ser enviado em 3 vias físicas e 1 digital (CD/DVD) encaminhado ao seguinte endereço:

FTL – Ferrovia Transnordestina Logística S.A

Avenida Francisco Sá, 4829, Bairro Álvaro Weyne, Cep: 60335-195, Fortaleza/CE

## 2- Condições Técnicas

### 2.1- Passagem em nível

- Desenhos do tipo de proteção adotada;
- Apresentar justificativa da excepcionalidade da solução e a razão de não se adotar passagem superior ou inferior, conforme Decreto 1832 art. 10;
- Estudo quanto à intensidade e natureza do trânsito (rodoviário) e do tráfego (ferroviário) na PN com a determinação do grau de importância;
- Não serão aceitas aberturas de novas Passagens em Nível dentro de áreas de influência de Passagens em Nível já existentes (1.500m de distância)
- Memorial descritivo contendo: Localização quilométrica da ferrovia; Estações ferroviárias anterior e posterior; Coordenadas geográficas da passagem; Nome da rua da PN; Município da obra; Ângulo de travessia; extensão total em metros; Largura da faixa de domínio; Descrição do método construtivo; custo estimado da obra (indicando o custo das obras dentro da faixa de domínio); Esclarecer perfeitamente a drenagem projetada; Laudo Técnico emitido por profissional competente explicitando razão de se adotar passagem superior ou inferior; localização da PN (passagem em nível), PI (passagem inferior) ou OS (passagem superior) mais próxima.
- Os projetos de passagens em nível deverão atender rigorosamente às seguintes normas: NBR 15680 NBR 15942 NBR 7613
- **É responsabilidade do requerente:**
  - Todas as despesas com instalação, sinalização, manutenção e vigilância das PN's;
  - Realizar campanhas educativas para conscientizar população sobre os riscos;
  - Afixar faixas nas proximidades de cada PN, com dizeres sobre obrigatoriedade de parar antes de transpor PN's sob pena de multa, providenciando guardas de trânsito nas PN's, por alguns dias subsequentes, objetivando conscientizar e notificar motoristas que transgredir o Art. 212. Código Nacional de Trânsito.

### 2.2- Travessias Inferiores de tubulações (Ver NBR 15938:2011).

- Indicar o produto a ser conduzido, informando devidamente quanto à periculosidade do mesmo (inclusive para a contaminação do meio ambiente) e condições técnicas de sua condução.
- O menor ângulo da travessia, entre o eixo da ferrovia e a travessia, deve ser **preferencialmente 90 graus**;
- Tamanho nominal dos tubos (da camisa e de condução);
- Natureza e especificação da tubulação, conexões e acessórios, de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras;
- Tipos de juntas;
- Revestimento;
- Vedação e ou proteção nas extremidades;
- Localização de válvulas;
- Respiros (número, forma e altura).
- Perfil da via férrea, no local da travessia, devidamente cotado;

- Projeto das caixas de passagens e cotação das mesmas em relação ao eixo da ferrovia, que deverão estar localizadas fora da faixa de domínio;
- Projeto para proteção contra corrosão, face correntes de fuga em trechos de via eletrificada.
- A travessia é em linha reta.
- A travessia pode ser através de míni-túnel, sendo necessário o envio da cópia da sondagem. O projeto deve prever o preenchimento com argamassa de cimento e areia entre o terreno e o túnel line, após a instalação de cada anel metálico.
- A folga entre a tubulação transportadora e o tubo camisa é de no mínimo 50 mm para tubulação de tamanho nominal inferior a 150 mm e de 100 mm no mínimo nos demais casos.
- O comprimento do tubo camisa observa a NBR 15938:2011, medida perpendicularmente ao eixo da via.
- O tubo camisa é instalado de modo a evitar a formação de correntes líquidas sob a via férrea, com um apoio liso e regular ao longo de toda a sua extensão, sendo inclinado para uma de suas extremidades.
- Na instalação do tubo camisa, é observada uma distância vertical MÍNIMA de 1,80m do boleto do trilho mais baixo ao ponto extremo mais alto do tubo.
- Na faixa de domínio ferroviária, não situada sob a via, à profundidade do tubo camisa, a partir da superfície do solo ou do fundo da valeta, é de no mínimo 1,20 m. Com indicação da distância horizontal do trilho externo ao eixo da tubulação.
- A tubulação **NÃO** pode ser instalada dentro do bueiro, no vão de ponte ou pontilhão ferroviário, a menos de 15m de qualquer dessas obras de arte, assim como, de qualquer instalação fixa ferroviária.
- Deverão ser instaladas válvulas de interrupção e ou poços de visita, que permitirão isolar completamente a travessia, fora da faixa de domínio. No caso de existência de estações de controle automático, as válvulas podem ser dispensadas pela ferrovia.
- A travessia é assinalada por uma placa indicativa, a ser conservada pelo usuário, localizada dentro da faixa de domínio ferroviário que indica, pelo menos (item 7.20 da NBR 15938:2011):
  - a) Tamanho nominal;
  - b) Profundidade;
  - c) Produto conduzido;
  - d) Entidade responsável pela travessia;
  - e) Providências em caso de emergência;
- A tubulação é isolada de condutores de eletricidade subterrâneos.
- O tubo camisa é do tipo para uso mecânico e fluído dinâmico, observada a CB-15 e de aço com limite de escoamento de 250N/mm<sup>2</sup>, ou de outro material que seja resistente à carga ferroviária.
- Considerar as estabilidades do terreno, das obras de terra e das obras da travessia para as cargas ferroviárias devido aos trens tipos adotadas pela FTL.
- Descrição do sistema de manutenção e operação.

### 2.3- Travessias Superiores

- No caso de travessia superior de tubulação, deverá ser previsto grade de vedação em volta da mesma, com manutenção pelo contratante, para impedir que a tubulação seja utilizada para passagem de pedestre.
- Desenhos do tipo de proteção adotada;
- Projeto de drenagem, com escoamento pluvial fora da faixa de domínio ferroviário;
- Ângulo da travessia;
- Gabarito ferroviário:
  - Gabarito vertical: altura livre 7,00 metros a partir do topo do trilho;
  - Gabarito lateral: 6,00m para cada lado a partir do eixo da ferrovia;
- Sinalização ativa e/ou passiva;
- Memória do cálculo Estrutural;
- Sondagens.

#### 2.4- Travessias Aéreas ou Subterrâneas (energia e telecomunicações)

- Elaboração do Projeto de Travessia (completo), com as seguintes orientações e itens básicos listados que devem constar no projeto;
- O projeto de travessia (completo) deverá ser elaborado por profissional / empresa habilitada e/ou credenciada pela concessionária / operadora local;
- Deverá ser apresentada a ART do projetista responsável pelo projeto com CREA, assinatura, endereços, telefones, contatos, etc.
- O projeto deverá ter logotipo / Identificações do solicitante, concessionário, responsável técnico, CREA, assinatura, endereços, telefone, contatos, etc.
- O projeto deverá apresentar a planta de situação com identificação e indicação dos pátios, estações e das paradas de trens anteriores e posteriores à travessia, localização, referências e escalas;
- O projeto deverá apresentar a planta baixa com medidas e escalas;
- O projeto deverá apresentar a planta em perfil e corte com medidas, cotas, escala e informações;
- O projeto deverá apresentar os postes ou estruturas da travessia com os devidos estaiamentos ou ancoragens;
- Para os estaiamentos: utilizar 3(três) estais com cabo de aço galvanizado de  $\varnothing 3/8"$  (diâmetro mínimo). **Não** havendo possibilidade de instalar estais, as bases dos postes ou estruturas deverão ser concretada;
- A não colocação de estais implica na apresentação do cálculo dos esforços na estrutura (deve-se atender um coeficiente mínimo  $\geq 3$ );
- Para o estaiamentos: utilizar 3(três) estais com cabo de aço galvanizado de diâmetro mínimo  $3/8"$ . **Não** havendo possibilidade de instalar estais, as bases dos postes ou estruturas deverão ser concretada;
- O projeto deverá apresentar as tabelas com os cálculos dos esforços de tração de montagem, conforme as Normas Vigentes – ABNT, NBR, NB;
- O projeto deverá apresentar as tabelas com características técnicas elétricas e mecânicas, conforme as Normas Vigentes – ABNT, NBR, NB;
- O projeto deverá apresentar os detalhes das estruturas de sustentação e fixação:
  - postes, isoladores, identificação, tipo, vista superior, vista lateral, etc.
- Para os isoladores de disco:  $\varnothing 150$  mm para porcelana e  $\varnothing 175$  mm para vidro;



- Classe 7,5 KV = > 02 isoladores.
- Classe 25 KV = > 04 isoladores.
- Classe 15 KV = > 03 isoladores.
- Sistema de Neutro = > 01 isolador.
- O projeto deverá apresentar as detalhes dos aterramentos de toda as partes metálicas da travessia, com medição  $\leq 5$  ohms, sendo que os dados e métodos de medição devem ser evidenciados e apresentados no projeto;
- Ângulo permitido de cruzamento com a via férrea:
  - entre 60º e 120º (aéreo);
  - e 90º (subterrânea) em linha reta.
- Altura do condutor mais baixo da travessia em relação ao boleto do trilho:
  - Mínimo de 10m para ferrovia não eletrificada e não eletrificável;
  - Mínimo de 12m para ferrovia eletrificada ou eletrificável.
- Distância do condutor mais baixo da travessia em relação às linhas aéreas de telecomunicações da ferrovia:
  - $D = 1,8 + 0,08 V$  (m) => até 15 KV (V em KV).
  - $D = 3,0 + 0,015 V$  (m) => para tensões acima de 15 KV (V em KV).
- Distância do condutor mais baixo da travessia em relação às linhas aéreas de energia da ferrovia:
  - $D = 1,8 + 0,08 (V1 + V2) / 2$  (m) => até 15 KV (V1 e V2 em KV).
  - $D = 3,0 + 0,015 (V1 + V2) / 2$  (m) => para tensões acima de 15 KV (V1 e V2 em KV).
- Não é recomendado que as travessias sejam projetadas e instaladas sobre as estruturas da LTR, para o que deverá ser apresentada as justificativas da excepcionalidade da solução e a razão de **Não** se adotar a locação fora das estruturas de LTR;
- Para travessia subterrânea, a instalação do eletroduto deve ser observada uma distância vertical MÍNIMA de 1,80m do boleto do trilho mais baixo ao ponto extremo mais alto do tubo.
- Para travessia subterrânea, na faixa de domínio ferroviária, não situada sob a via, à profundidade do eletroduto, a partir da superfície do solo ou do fundo da valeta, é de no mínimo 1,20cm. Com indicação da distância horizontal do trilho externo ao eixo da tubulação;
- Para travessia subterrânea, a tubulação **NÃO** pode ser instalada dentro do bueiro, no vão de ponte ou pontilhão ferroviário, a menos de 15,0m de qualquer dessas obras de arte, assim como, de qualquer instalação fixa ferroviária;
- Para travessia subterrânea, o projeto das caixas de passagem deverá apresentar a cotação das mesmas em relação ao eixo da ferrovia e deverão estar localizadas fora da faixa de domínio (NBR 15938:2011);
- O projeto deverá ser aprovado pela concessionária / operadora e apresentar os procedimentos de instalação e memorial descritivo (método construtivo);
- O projeto deverá apresentar as relação básica de materiais com especificação ou tipo do material e quantitativo;
- Esta norma com suas respectivas orientações aplicam-se também aos projetos de repotenciação, reisolamento e/ou reforma de linhas aéreas ou subterrânea de energia;
- O projeto deverá apresentar as justificativas da excepcionalidade da solução e a razão de **Não** se adotar a locação das estruturas fora da faixa de domínio da FTL.

## **2.5- Paralelismo em Nível ou Subterrâneo**

- Indicação dos quilômetros ferroviários do início e fim da obra
- Estações anterior e posterior
- Coordenadas geográficas e pontos de entrada e saída do paralelismo
- Produto a ser transportado
- Esforços na tubulação, tipo de juntas, espessura da prede e extensão total em metros
- Nome da rua ou referencia da obra
- Município da obra
- Largura da ocupação (em metros)
- Distância em relação ao eixo da via férrea. Atenção: deverá ser respeitada a distância mínima de segurança de 6 (seis) metros de afastamento da via férrea em todos os casos
- Isolamento da passagem em relação à via férrea (almbraado, muretas Jersey, etc)
- Método construtivo / tipo de pavimentação
- Sistema de drenagem
- Justificativa de não ser possível implantar a obra da faixa de domínio ferroviária
- Localização da Passagem em Nível de veículos, passagem inferior de veículos ou passagem superior de veículos mais próxima
- Manifestar conhecimento das normas técnicas ferroviárias pertinentes, comprometendo-se a cumpri-las
- Indicação da responsabilidade pela execução, operação e manutenção do empreendimento.
- Planta de localização, detalhamento geométrico, projeto de drenagem, planta baixa ou implantação, corte ou perfil longitudinal e corte transversal ou detalhamento do paralelismo
- Os projetos de paralelismo subterrâneos deverão ser baseados na NBR 15938 para travessias, assim como todas as normas técnicas vigentes. \*as tubulações deverão manter o maior afastamento possível do eixo ferroviário.

## **3- Condições Gerais**

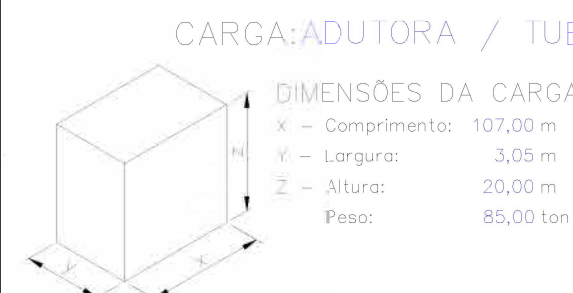
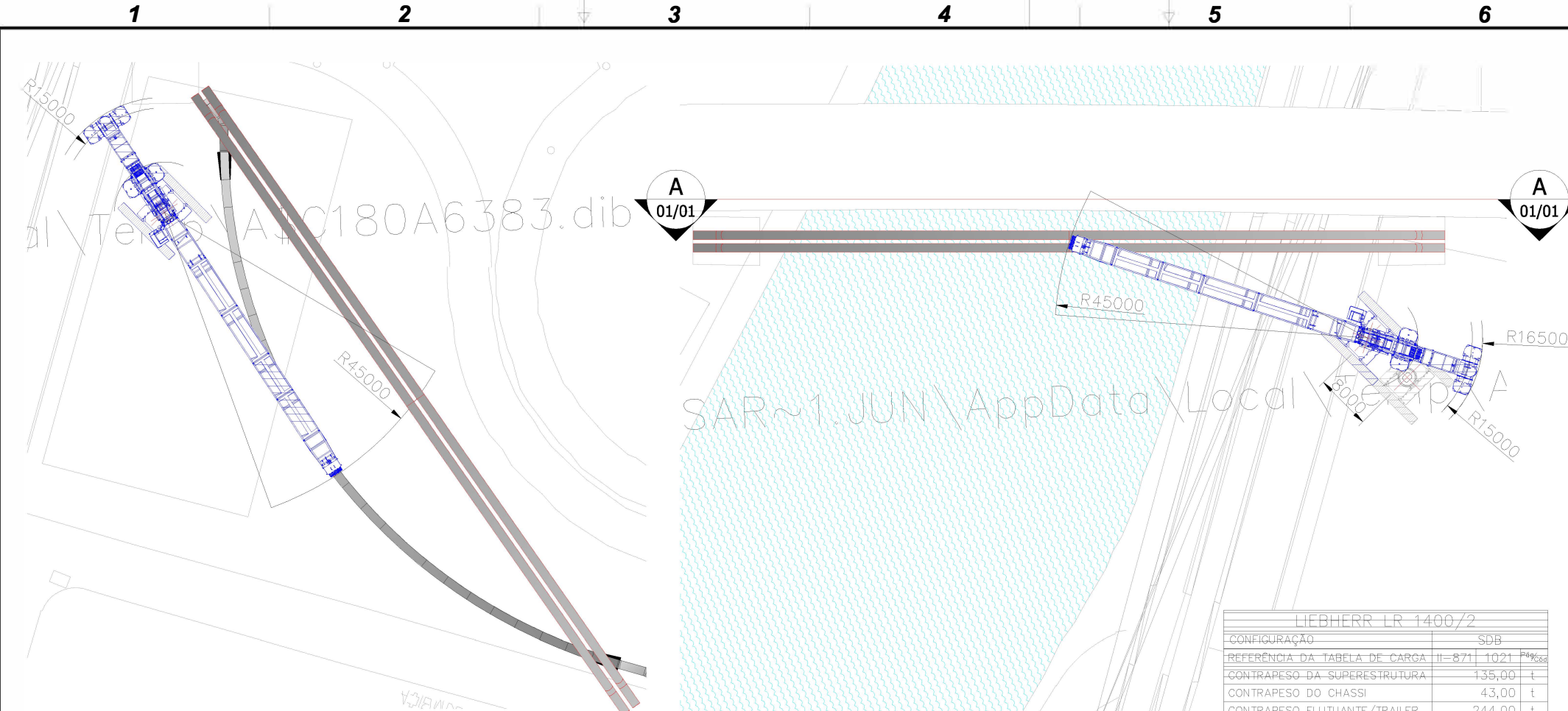
- Toda análise de obra é cobrada pela FTL. Após envio de comprovante do pagamento da taxa de análise, a documentação é liberada às áreas técnicas para avaliação;
- Conforme cláusulas contratuais estão previstas as cobranças de taxa de Utilização da Faixa de Domínio, que serão negociados individualmente.
- A FTL tem um prazo de 60 dias para analisar o projeto. Se aprovado, a FTL envia contrato para assinatura do cliente e posteriormente, encaminha o processo para autorização da ANTT. Se reprovado, a FTL informará o motivo ao solicitante da travessia;
- A obra somente poderá ser iniciada após autorização da ANTT, publicada no Diário Oficial da União – DOU (prazo de até 90 dias conforme resolução).

- Toda utilização longitudinal da faixa de domínio para travessia subterrânea, é considerada uma travessia e deve utilizar o tubo camisa enquanto estiver dentro da faixa de domínio da ferrovia, e após mais 3 metros (NBR 15938:2011);
- Toda alteração nas travessias existentes é considerada como nova instalação e deverá, pois, satisfazer os requisitos desta Norma, destacando-se no projeto:
  - Parte existente a permanecer;
  - Parte existente a ser eliminada;
  - Parte existente a ser substituída;
  - Parte nova a acrescentar.
- A aprovação da FTL ao projeto e/ou a sua modificação, caracteriza-se para fins de acordo da mesma com a parte interessada, não implicando em hipótese alguma em responsabilidade quanto à verificação dos estudos, cálculos e dimensionamento que encerra que é exclusivamente do profissional responsável e da referida parte;
- A sinalização para o tráfego obedecerá às recomendações do Código Nacional de Trânsito quanto às dimensões, formatos e dizeres. Tais sinais deverão ser executados pela empreiteira, que fornecerá os materiais necessários tanto para sinalização diurna como noturna. Qualquer sinalização complementar de obras nas vias públicas deverá seguir a Resolução 561/80 do CONTRAN;
- Com possibilidades de tráfego aéreo nos vales, os condutores deverão ser sinalizados (conforme regulamentação de tráfego aéreo);
- Durante as obras, deverá ser previsto que, se for retirada ou causar danos as placas de sinalizações originais de vias, estas serão restauradas, no fim das obras;
- Manter e conservar toda e qualquer obra de drenagem existente no local, responsabilizando pela sua reparação caso seja destruída;
- Qualquer tubulação, duto de fios, etc., que venham a ser descoberto durante a execução da obra, deverá ser comunicado a FTL antes de sua demolição sendo restaurada a sua forma primitiva antes do término da obra e de responsabilidade do requerente;
- Os cruzamentos devem ser transversais às vias; as escavações a céu aberto NÃO PODEM ser aplicadas para o caso dos cruzamentos com ferrovias. Deverão ser adotados métodos não-destrutivos, tais como a utilização de tubo camisa;
- O requerente deverá assumir todas as despesas com a instalação, manutenção e conservação da travessia;
- Deverá ser comunicado por escrito, com um mínimo de 48 horas de antecedência, o início da obra, aos responsáveis pelo trecho (Residente da Via Permanente);
- O cliente deverá comunicar a FTL a conclusão da obra, que por sua vez passará a informação para a ANTT
- As atividades Construtivas nas áreas Urbanas deverão ter um planejamento detalhado, visando minimizar os transtornos às pessoas, as áreas adjacentes à faixa de obras e assegurar rapidez e eficiência na construção, restaurando a faixa no menor prazo possível;
- As Normas de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) da empresa deverão ser cumpridas nas atividades previstas para implantação de travessias na faixa de domínio ferroviário;
- É obrigatório o uso de equipamento de proteção individual (EPI) pelos empregados da FTL e por parte de terceiros que estejam na execução da obra;

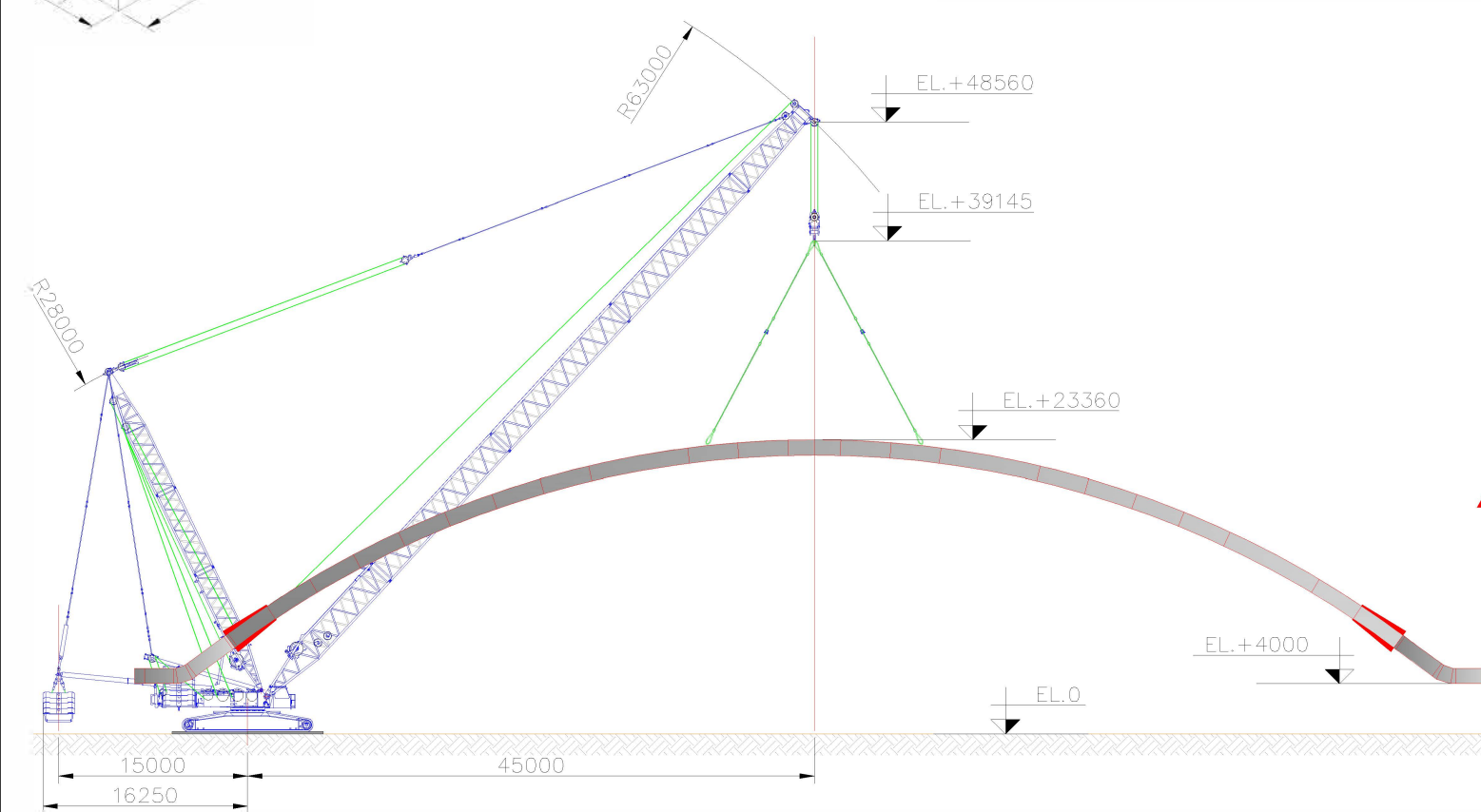
- Esta norma poderá, em qualquer tempo e sem prévio aviso, sofrer alterações e adequações, no todo ou em parte, motivo pelo qual os interessados deverão, periodicamente, consultar a FTL na área de Patrimônio, quanto à sua aplicabilidade.
- Todo contato referente a Travessias deverá ser feito através do e-mail: [dario.mesquita@ftlsa.com.br](mailto:dario.mesquita@ftlsa.com.br) e/ou pelo telefone (85)4008.2754 e (85) 4008-2752.

#### **4.2 Sugestão de Estudo de Movimentação de Carga para Içamento do Arco para Travessia do Canal do Tauape.**





**! O EQUIPAMENTO DEVERÁ SE DESLOCAR COM A CARGA IÇADA (8,0m).**



LIEBHERR LR 1400/2	
CONFIGURAÇÃO	SDB
REFERÊNCIA DA TABELA DE CARGA	II-871 1021
CONTRAPESO DA SUPERESTRUTURA	135,00 t
CONTRAPESO DO CHASSI	43,00 t
CONTRAPESO FLUTUANTE/TRAILER	244,00 t
RAIO DO CONTRAPESO FLUTUANTE	15,00 m
COMPRIMENTO DE LANÇA	63,00 m
CONFIGURAÇÃO DE LANÇA	TRELIÇADA
ABERTURA DE PATOLAS/ESTEIRAS	10,39 x 8,70 m
COMPRIMENTO JIB/JIB LUFFING	- m
ÂNGULO JIB/JIB LUFFING	- X°
COMPRIMENTO DA CONTRALANÇA	28,00 m
MOITÃO	2 x 2 polias
CAPACIDADE NOMINAL DO MOITÃO	120,00 t
PASSADAS DE CABO	10 / 117,4t
VELOCIDADE MÁXIMA DO VENTO	11,1 m/s

LIEBHERR LR 1400/2	
CARGA TOTAL A SER IÇADA	93,00 t
RAIOS E CAPACIDADES UTILIZADAS	
R	45,0 m
C	100,0 t
UTILIZAÇÃO DO GUINDASTE	
PERCENTUAL DE UTILIZAÇÃO MAX. DA TABELA	93,0 %

MÁXIMA PRESSÃO NO SOLO   GUINDASTE SOBRE ESTEIRA	
A PRESSÃO MÁX. EXERCIDA NA ESTEIRA	6,68 kgf/cm²
B ALTURA DO MATS	- cm
C ÁREA EFETIVA DE DISTR. DO MATS	- cm
D PRESSÃO MÁX. FINAL EXERCIDA NO SOLO	6,68 kgf/cm²

**! A pressão exercida sobre o solo, descrita no quadro acima, não considerou a utilização de mat's para a distribuição de carga no solo.**

**MAKRO ENGENHARIA LTDA.**  
Rod. BR116 KM 14 Nº 4291 Paupina - Fortaleza - Ceará - Brasil - CEP: 60873-815  
Fone: (55 85) 3444-3000 / Fax: (55 85) 3444-3001  
Home: [www.makroengenharia.com.br](http://www.makroengenharia.com.br) / e-mail: [makro@makroengenharia.com.br](mailto:makro@makroengenharia.com.br)

Esse projeto de rigging é de propriedade da Makro Engenharia LTDA, e deve ser tratado como confidencial, salvo indicação em contrário contratualmente. Nenhuma parte dela pode ser reproduzida, transmitida em qualquer forma ou por qualquer meio sem a prévia autorização por escrito da Makro Engenharia LTDA. Toda e qualquer solicitação de alteração deve ser encaminhado ao Departamento Técnico.

(This project is owned by rigging Makro Engenharia LTDA, and should be treated as confidential, unless otherwise contractually. No part of it may be reproduced, transmitted in any form or by any means without the prior written permission of Makro Engenharia LTDA. Any request for amendment must be submitted to the Technical Department.)

### DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA (Reference Documents)

- \* Duplicação Macrossistema 01.pdf
- \* Duplicação Macrossistema 02.pdf
- \* PLANO DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGA.dwg
- \* Tabela de carga Liebherr LR1400/2

### RESPONSABILIDADES DO CLIENTE E NOTAS GERAIS (Responsibilities and General Notes)

- \* LIMPEZA, COMPACTAÇÃO E NIVELAMENTO DO SOLO;
- \* DESLIGAMENTO DA REDE ELÉTRICA;
- \* INTERDIÇÃO DA VIA;
- \* ISOLAMENTO DA ÁREA DE OPERAÇÃO;
- \* ACESSOS PARA OS EQUIPAMENTOS;
- \* OLHAIS DE IÇAMENTO;
- \* ACESSÓRIOS ESPECIAIS DE IÇAMENTO;
- \* CERTIFICAÇÃO DO PESO DA CARGA;
- \* LOCALIZAÇÃO DO CENTRO DE GRAV. DA CARGA;

### SEQUÊNCIA DE OPERAÇÃO (Sequence of Operation)

-

### PLANTA CHAVE (Key Plant)

00	07/12/18	ESTUDO PRELIMINAR	CESAR COSTA
Rev.	Data	Descrição	Responsável Técnico
		(Description)	(Technical Manager)
CLIENTE: CAGECE – COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			
OBRA: DUPLICAÇÃO DA ADUTORA DO MACROSSISTEMA			
SITE/ÁREA: TRECHO NÓ XX AO BARRILETE ALVES TEIXEIRA			
TÍTULO: IÇAMENTO E MONTAGEM DE TUBULAÇÃO DE ADUTORA			
DESENHO: C. COSTA		PROJETO: C. COSTA	REVISÃO: F. CUNHA
(Design)		(Project)	(Review)
APROVAÇÃO: Eng. ALÉX LIMA		APROVAÇÃO-CLIENTE:	
(Approval)		(Client Approval)	
CREA: 7600D/CE			
Nº PROJETO (Number Project)		ESCALA (Scale)	REVISÃO (Review)
MK-MAT-CAG-001-12-18-ELV		S/E	00
			PÁGINA (Page)
			01/01

UNIDADE: mm (Unit)

FORMATO(SIZE) A3



**ART**

## 5 ART





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

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20190541113**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

INICIAL  
 CO-AUTOR à 060285491100064

**1. Responsável Técnico**

**WELLINGTON SANTIAGO LOPES**

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **0604539576**

Registro: **12606D CE**

Empresa contratada: **FARIAS & FREITAS SERVIÇOS COMÉRCIO E CONSTRUÇÃO LTDA**

Registro: **0000397199-CE**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

**RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030**

Nº:

Complemento:

Bairro: **AEROPORTO**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60420280**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 10.000,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030**

Nº: **1030**

Complemento:

Bairro: **AEROPORTO**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60420280**

Data de Início: **02/09/2019**

Previsão de término: **30/09/2019**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **Saneamento básico**

Código: **Não especificado**

Proprietário: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

**4. Atividade Técnica**

**21 - ELABORAÇÃO**

Quantidade

Unidade

**5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> OBRAS  
 HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS -> #1402 - ADUTORA**

2,47

km

**5. Observações**

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

Projeto de duplicação de Adutora do macrossistema de Fortaleza, trecho compreendido entre a Base aérea e o Barrilete Alves Teixeira. Extensão de 2,47Km e diâmetro de 1200mm em aço.

**6. Declarações**

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

**7. Entidade de Classe**

**SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)**

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**FORTALEZA**, 23 de **setembro** de 2019

Local

data

**WELLINGTON SANTIAGO LOPES - CPF: 388.355.843-53**

**Eng. Raul Tigre de Arruda Leitão**

**CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ: 07.040.108/0001-57**

**CPRO1 - CAGECE**

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 85,96**

Registrada em: **20/09/2019**

Valor pago: **R\$ 85,96**

Nosso Número: **8213556836**

