



*Companhia de Saneamento do Pará*

ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE CONCEPÇÃO E PROJETO BÁSICO PARA ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO 3º SETOR, ABRANGENDO OS BAIRROS NAZARÉ, UMARIZAL, REDUTO, DOCA E PARTE DO CENTRO DE BELÉM - REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM.

## PROJETO BÁSICO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### PLANTA GERAL DO SISTEMA DO 3º SETOR





**HITA**

---

**ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE CONCEPÇÃO E PROJETOS BÁSICOS  
PARA ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
DO 3º SETOR, ABRANGENDO OS BAIROS NAZARÉ, UMARIZAL,  
REDUTO, DOCA E PARTE DO CENTRO DE BELÉM – REGIÃO  
METROPOLITANA DE BELÉM, ESTADO DO PARÁ**

**PROJETO BÁSICO DE SISTEMA DE  
ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

**PLANTA GERAL DO SISTEMA DO 3º SETOR**

AGOSTO/2017



**HITA**

---

**APRESENTAÇÃO**

*Carly P. Khan*



## APRESENTAÇÃO

A HITA Engenharia e Arquitetura Ltda., no cumprimento do contrato nº 20/2015, apresenta à Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA, na Fase de Projeto Básico de Sistema de Abastecimento de Água, a **Planta Geral do Sistema do 3º Setor** compreendendo as peças gráficas bem como o descritivo Abordagens Construtivas para as Unidades do Centro de Reservação e Distribuição do 3º Setor, parte integrante da Elaboração do Estudo de Concepção e Projetos Básicos para Adequação do Sistema de Abastecimento de Água do 3º Setor, abrangendo os Bairros Nazaré, Umarizal, Reduto, Doca e Parte do Centro de Belém – Região Metropolitana de Belém, Estado do Pará.



## SUMÁRIO

<b>1. PLANTA GERAL DO SISTEMA DO 3º SETOR.....</b>	<b>1</b>
1.1. LISTA DE DESENHOS .....	2
<b>ANEXO .....</b>	<b>4</b>
ANEXO – ABORDAGENS CONSTRUTIVAS CONSIDERADAS PARA AS UNIDADES DO CENTRO DE RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO 3º SETOR .....	5

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Carly P. Hita".



## 1. PLANTA GERAL DO SISTEMA DO 3º SETOR

*Carly P. Hita*



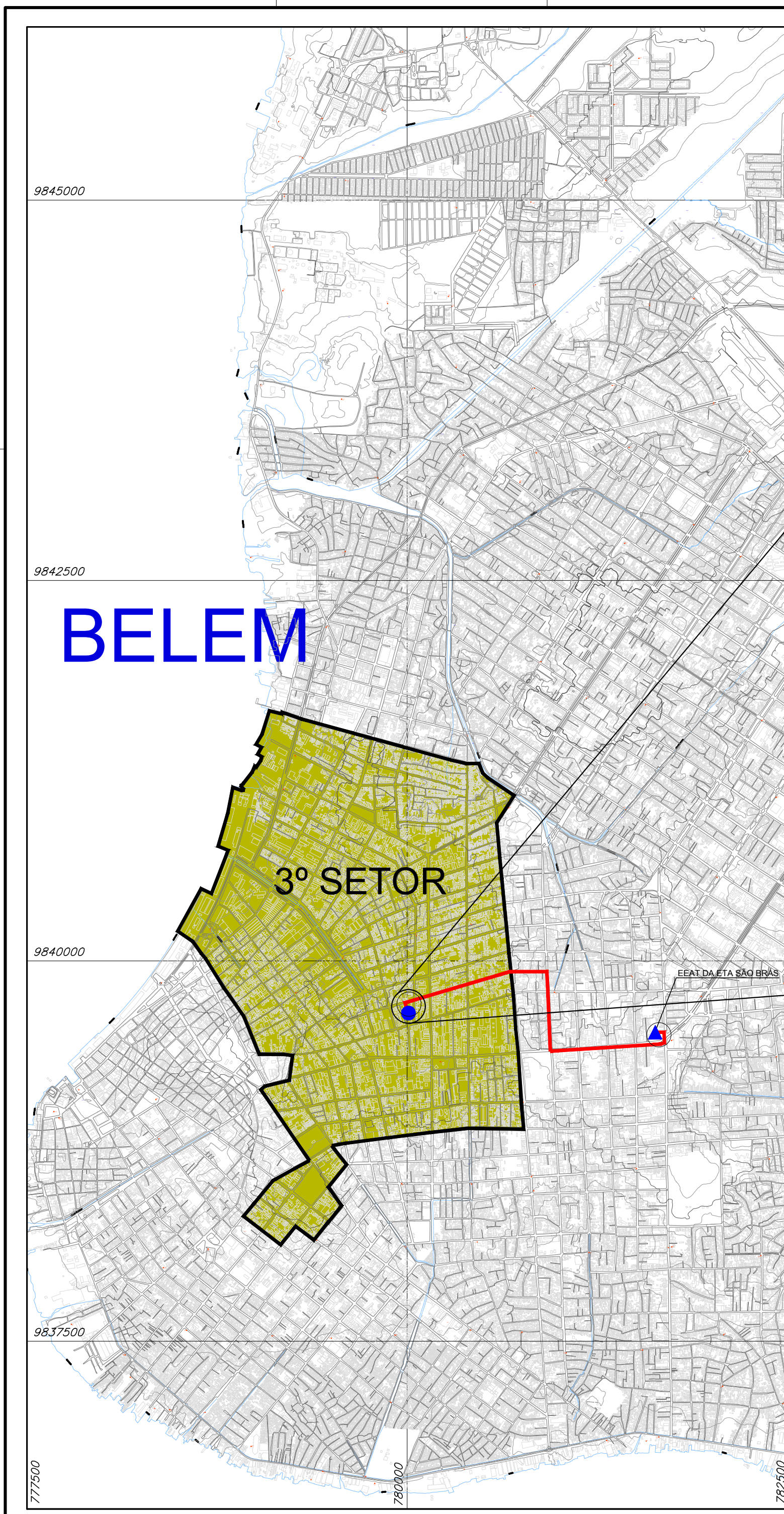
## 1. PLANTA GERAL DO SISTEMA DO 3º SETOR

### 1.1. LISTA DE DESENHOS

Descrição	Nº do Desenho
Planta Geral e Arranjo do CR do 3º Setor	DE-2-ABTS-00-0-001-R0
Centro de Reservação Layout	DE-2-ABTS-10-0-001-R0

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Carlos P. Filho".





PLANTA GERAL DO 3° SETOR  
ESCALA: 1/25.000



ARRANJO DO CR DO 3° SETOR  
SEM ESCALA

- LEGENDA DA PLANTA GERAL:**
- CENTRO DE RESERVAÇÃO DO 3° SETOR
  - ▲ ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA DA ETA SÃO BRÁS
  - ADUTORA DE ÁGUA TRATADA PROPOSTA

- LEGENDA DO C.R. 3° SETOR:**
- TUBULAÇÃO DE INTERLIGACÃO PROVISÓRIA - DN800 TRECHO 1 - FASE 1 DE IMPLANTAÇÃO
  - TUBULAÇÃO DE INTERLIGACÃO - DN800 TRECHO 1 - FASE 1 DE IMPLANTAÇÃO
  - TUBULAÇÃO DE INTERLIGACÃO - DN800 TRECHO 2 - FASE 2 DE IMPLANTAÇÃO
  - TUBULAÇÃO DE RECALQUE - DN700 FASE 1 DE IMPLANTAÇÃO

- UNIDADES EXISTENTES**
- 01- RESERVATÓRIO SUBTERRÂNEO - CAP.: 8645m³
  - 02- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EXISTENTE
  - 03- SUBESTAÇÃO EXISTENTE
  - 04- RESERVATÓRIO ELEVADO - CAP.: 230m³
- UNIDADES PROJETADAS**
- 05- ELEVATÓRIA
  - 06- SUBESTAÇÃO

**NOTAS:**

1- TODAS AS DIMENSÕES SÃO DADAS EM METROS E OS DIÂMETROS EM MILÍMETRO.

**DESENHOS DE REFERÊNCIA:**

RO	B	EMISSÃO INICIAL	DESCRIÇÃO	RS	CH	SET/17			
REVISADO	T.E.			PROJ.	DES.	VER.	APR.	AUT.	DATA

T.E.	REVISÕES			
	(A) PRELIMINAR	(D) PARA COTAÇÃO	(C) CONFORME CONSTRUÍDO	
	(B) PARA APROVAÇÃO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(H) CANCELADO	
	(C) PARA CONHECIMENTO	(F) CONFORME COMPRADO		

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ

Folha : 01 de 01

Sistema : **ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO 3° SETOR**

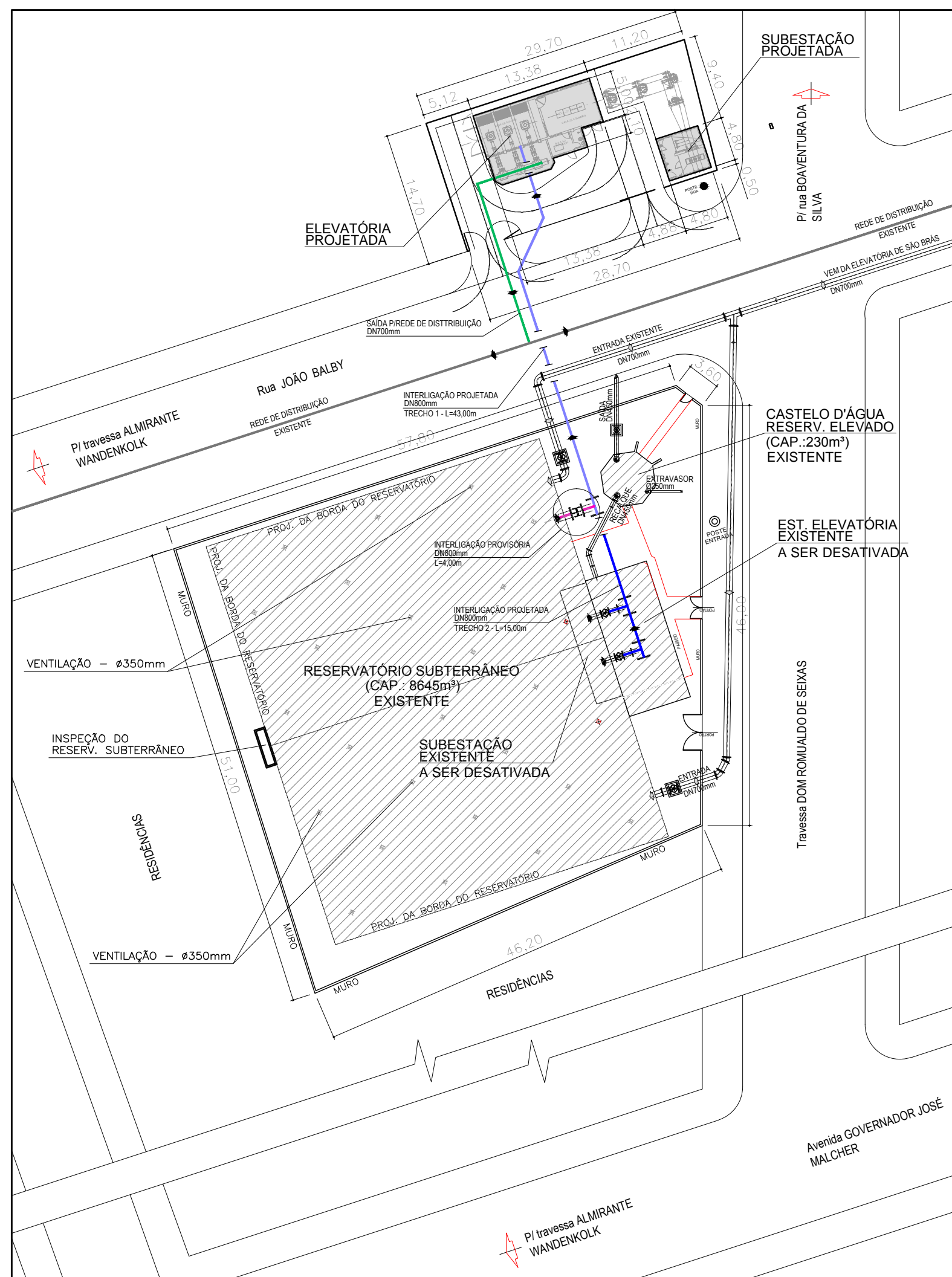
Projeto : **PLANTA GERAL E ARRANJO DO CR DO 3° SETOR**

Localidade : **BELÉM-PA**

Resp. Técnico/Crea: CARLOS HITA 9119/D Assinatura:

Responsáveis Por	Assinatura	Crea/Cau:	Data	Escala
Nome :				INDICADA
Execucao :		A23549-0	SET/17	Unidade/Dimensoes :
Desenho :		-	SET/17	N° do desenho: DE-2-ABTS-00-0-001-R0
Verificado :		17480/D	SET/17	Substituí A :
Aprovacao :		9119/D	SET/17	Substituído Por:





**LEGENDA:**

- TUBULAÇÃO DE INTERLIGAÇÃO PROVISÓRIA - DN800  
TRECHO 1 - FASE 1 DE IMPLANTAÇÃO
- TUBULAÇÃO DE INTERLIGAÇÃO - DN800  
TRECHO 1 - FASE 1 DE IMPLANTAÇÃO
- TUBULAÇÃO DE INTERLIGAÇÃO - DN800  
TRECHO 2 - FASE 2 DE IMPLANTAÇÃO
- TUBULAÇÃO DE RECALQUE - DN700  
FASE 1 DE IMPLANTAÇÃO
- UNIDADES PROJETADAS
- UNIDADES EXISTENTES

**NOTAS:**

1- TODAS AS DIMENSÕES SÃO DADAS EM METROS E OS DIÂMETROS EM MILÍMETRO.

**DESENHOS DE REFERÊNCIA:**

RO	B	EMISSÃO INICIAL	DESCRIÇÃO	RS	CH	SET/17
REVISADO	T.E.					

**REVISÕES**

T.E.  
TIPO DE  
EMISSÃO

- (A) PRELIMINAR
- (D) PARA COTAÇÃO
- (G) CONFORME CONSTRUÍDO
- (B) PARA APROVAÇÃO
- (E) PARA CONSTRUÇÃO
- (H) CANCELADO
- (C) PARA CONHECIMENTO
- (F) CONFORME COMPRADO



COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ

Folha :  
01 de 01

Sistema : ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO 3º SETOR  
 Projeto : CENTRO DE RESERVAÇÃO LAYOUT  
 Localidade : BELÉM-PA

**HITA** Engenharia & Projetos  
 Resp. Técnico/Crea: Assinatura:  
 CARLOS HITA 9119/D

Responsáveis Por / Nome	Assinatura	Crea	Data	Escala / Inidade/Dimensões
Execução : RICARDO VINAGRE	<i>[Assinatura]</i>	A23549-0	SET/17	1:500
Desenho : VITOR BARBOSA	-	-	SET/17	Nº do desenho: [C-2-4015-10-3-1]-70
Verificado : MÁRIO MOTA	<i>[Assinatura]</i>	17480/D	SET/17	Substitui A :
Aprovação : CARLOS HITA	<i>[Assinatura]</i>	9119/D	SET/17	Substituído Por:



**ANEXO**

*Carlos P. Herrera*



ANEXO – ABORDAGENS CONSTRUTIVAS CONSIDERADAS PARA AS  
UNIDADES DO CENTRO DE RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO  
3º SETOR

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Carlos P. da Silva'.





## Abordagens Construtivas Consideradas para as Unidades do Centro de Reservação e Distribuição do 3º Setor

### 1. Intervenções Previstas

As intervenções previstas na área do 3º Setor são as seguintes:

- a) Reabilitação das tubulações e dos registros nas entradas e saídas das câmaras do reservatório enterrado, incluindo as descargas de fundo;
- b) Reabilitação da estação elevatória, considerando o redimensionamento dos conjuntos motor-bomba e a inclusão de ponte rolante robusta;
- c) Remanejamento e modernização da subestação elétrica;
- d) Recuperação dos reservatórios enterrado e elevado;
- e) Implantação de sala do operador;
- f) Recuperação geral da área do 3º Setor.

Os registros nas entradas das câmaras do reservatório enterrado, muito antigos, se encontram em estado precário e com vazamentos. Recomenda-se que sejam substituídos por registros novos, posicionados em caixas mais amplas para facilitar a sua manutenção.

As tubulações e registros de saída das câmaras do reservatório enterrado para o poço de sucção da estação elevatória, antigos e submersos no próprio poço de sucção, também se encontram em estado precário e com vazamentos. Idealmente deveriam ser substituídos por registros novos com diâmetro DN600 ou maior, construindo-se caixa de concreto para que operem em poço seco. Desta maneira seria reduzida a contaminação da água distribuída por conta dos lubrificantes dos registros, aumentada a sua vida útil e facilitada a manutenção dos mesmos.

A reabilitação da estação elevatória visa a garantia da boa operação dessa unidade, bem como da segurança dos operadores nos processos de operação e manutenção. Com esses objetivos, recomenda-se a substituição dos atuais conjuntos motor-bomba de eixo horizontal com sucção negativa, já em condições muito precárias de operação, por outros de eixo vertical prolongado, com a bomba posicionada abaixo do NA do poço de sucção, e com os motores posicionados em laje acima desse NA. Esses conjuntos motor-bomba teriam que ser maiores e mais potentes, para garantir o bom atendimento à população.

As condições para maior durabilidade dos equipamentos e maior segurança aos operadores demandaria o rearranjo e robustecimento da estrutura da estação elevatória. A laje superior deveria ser refeita mais robusta, para reduzir vibrações deletérias à vida útil dos rolamentos e dos componentes girantes, e com as aberturas para as bombas reordenadas para otimizar a ocupação dos espaços e o trânsito dos operadores em segurança. Também deverão ser contempladas colunas mais robustas, capazes de suportar uma ponte rolante para a instalação e manutenção dos conjuntos motor-bomba e outras conexões na estação elevatória.

O posicionamento da subestação elétrica acima da laje de cobertura do reservatório enterrado não é adequado, uma vez que as correntes induzidas potencializam a corrosão galvânica das armaduras dessa laje, num processo de degradação crescente,



que pode resultar em falhas estruturais e riscos à vida. Por esse motivo propõe-se o seu remanejamento. A recomendação de modernização se refere à inclusão de inversores de frequência, para reduzir o consumo de energia elétrica durante os horários noturnos e de demanda reduzida.

A recuperação do reservatório enterrado deverá considerar, além da substituição de registros de entrada e saída, a recuperação das superfícies degradadas e/ou com armaduras expostas, a impermeabilização completa das duas câmaras de reservação e, se for o caso, também do poço de sucção da estação elevatória.

A capacidade do reservatório elevado é muito pequena, e pouco contribui para a compensação das vazões nos horários de maior consumo, de maneira que os novos conjuntos motor-bomba deverão ser dimensionados para garantir o atendimento à população no horário de pico de consumo (Vazão máxima horária). Mesmo sem prever seu reaproveitamento para atendimento à população, recomenda-se que este reservatório seja recuperado parcialmente. Isto porque a área de sua implantação é muito pequena e sua estrutura muito robusta, o que demandaria uma operação de demolição bastante onerosa.

Por outro lado, a concepção construtiva deste reservatório representa um marco histórico de engenharia estrutural. Por este motivo, recomenda-se sua recuperação na forma de reabilitação das escadas de acesso e pinturas internas e externas. Além de representar um ícone da presença da COSANPA, o reservatório poderia ser aberto para visita periódica de estudantes de engenharia. A impermeabilização da sua cuba não será necessária, uma vez que não será reaproveitado para distribuir água no Setor.

Deverá ser construída uma sala para permanência do operador, ou do vigilante, nos horários noturnos, e em condições de segurança. Esse abrigo deverá ter laje de concreto por cima, porta robusta e grades nas janelas, de maneira a evitar a sua invasão. Também deverá prever cubículo afastado da janela, para evitar exposição indesejada.

A recuperação geral da área consistirá, basicamente, na recuperação das cercas e acessos no entorno, e sua adequação para os novos critérios de segurança patrimonial da COSANPA.

## **2. Limitações Significativas para as Intervenções Previstas**

A reabilitação das tubulações e registros nas entradas e saídas das câmaras do reservatório enterrado contemplará a substituição e redimensionamento desses equipamentos, bem como a abertura e vedação de "blockouts" nas paredes do reservatório. A reabilitação do poço de sucção e da estação elevatória, demandará intervenções estruturais ainda maiores, principalmente da laje onde serão instalados os novos conjuntos motor-bomba. Para fazer essas intervenções será necessário esvaziar total ou parcialmente o reservatório enterrado, e esperar o tempo de cura do concreto novo, de maneira que a operação dessas unidades deverá ser interrompida por um tempo não desprezível, durante o qual será necessário prever a implantação de uma estação elevatória provisória, para manter o abastecimento à população.



O remanejamento da subestação elétrica também apresenta seus inconvenientes. Na área já ocupada do 3º Setor, a área disponível para uma nova subestação é realmente limitada. Não existe espaço para implantar um cubículo de medição e para transformador abrigado (750 kVA). Nessa área só caberia um cubículo de medição, em espaço apertado entre o reservatório elevado e a estação elevatória, e quatro transformadores de poste (3 x 300 kVA + 1 x 45 ou 75 kVA). A implantação do cubículo de medição exigiria o corte das duas árvores existentes nesse local, e a redução significativa da área de circulação entre a entrada principal da área e a estação elevatória. Da mesma maneira, os transformadores não ficariam agrupados, e seriam posicionados dois a cada lado da estação elevatória. Adicionalmente, as eventuais manutenções dessa subestação seriam feitas em área muito limitada.

Implantar a subestação elétrica no lote da COSANPA do outro lado da rua, como chegou a ser cogitado, não parece ser viável, uma vez que exigiria uma travessia das linhas de força das bombas sobre, ou sob a rua João Balbi, intervenção que dificilmente seria aprovada pela CELPA, visto que, de uma maneira geral, as concessionárias de energia elétrica não aprovam a passagem de linhas de força privadas por logradouros públicos ou lotes de terceiros, por uma questão de segurança.

As obras terão impacto significativo na operação do recalque de água tratada do São Brás, e também no abastecimento nos Setores 1 e 2. A reabilitação da estação elevatória, incluindo o isolamento do reservatório enterrado, privará a COSANPA, pelo tempo que dure essa intervenção, da utilização do maior reservatório pulmão do Centro. Dificilmente a ETA e a estação elevatória do São Brás conseguirão ofertar as vazões máximas horárias do Setor 3, e ao mesmo tempo sustentar o atendimento médio para os Setores 1 e 2. Deste modo, será grande a possibilidade de desabastecimento parcial da população dos Setores 1, 2 e 3 durante a execução dessas obras.

Assim, as principais condicionantes que limitam a abordagem para a implantação das intervenções previstas na área do 3º Setor são as seguintes:

- a) Pouca disponibilidade de área no lote ocupado pela COSANPA - A área ainda disponível no lote da COSANPA onde estão implantados os reservatórios, enterrado e elevado, é muito reduzida, o que dificultará a realização dos serviços necessários e a implantação da nova subestação elétrica;
- b) Dificuldade para realização de manutenções - Após na reabilitação da estação elevatória e da implantação da nova subestação elétrica, o espaço disponível ficará mais reduzido ainda, dificultando os serviços de manutenção e, até, aumentando o risco de acidentes, principalmente nas eventuais manutenções dos cubículos de medição;
- c) Obrigatoriedade de várias etapas construtivas - A abordagem construtiva para a reabilitação da estação elevatória e a implantação da subestação elétrica no lote dos reservatórios existentes requererá implantação de estação elevatória e subestação elétrica provisórias, requerendo várias etapas construtivas e com custos de transição relativamente altos;
- d) Impactos nos abastecimentos dos Setores 1, 2 e 3 - Os ajustes nos processos de operação durante a execução das obras poderão causar impactos no abastecimento do Setor 3 e, provavelmente, também dos Setores 1 e 2.



Considerando os condicionantes acima, a Hita Engenharia recomenda que sejam construídas a nova subestação elétrica e uma nova estação elevatória no lote da COSANPA situado do outro lado da rua João Balbi. Embora esse lote não seja muito grande, permitirá a operação segura, e com bons acessos para manutenção dessas unidades. Qualquer que seja a abordagem a ser adotada, a premissa principal deverá ser minimizar os impactos negativos para o abastecimento da população.

### **3. Abordagem Construtiva considerando a Reabilitação da Estação Elevatória Existente e a Implantação da Subestação Elétrica no Lote dos Reservatórios Existentes**

Para evitar a interrupção do atendimento à população durante as intervenções descritas no item 1, letras (a) *Reabilitação das tubulações e dos registros nas entradas e saídas das câmaras do reservatório enterrado, incluindo as descargas de fundo;* e (b) *Reabilitação da estação elevatória, considerando o redimensionamento dos conjuntos motor-bomba e a inclusão de ponte rolante robusta;* será necessário instalar uma estação elevatória provisória no lote do outro lado da rua João Balbi, que recalcaria a água diretamente da adutora de água tratada para a rede de distribuição. Esta intervenção exigiria a operação com demanda máxima horária. A estação elevatória, sendo provisória, poderia ser equipada com conjuntos motor-bomba de eixo horizontal, para minimizar as obras civis provisórias. Caso não sejam identificados equipamentos existentes na COSANPA, com a capacidade de recalque necessária, e disponíveis para uso nesta transição, deverão ser adquiridos equipamentos novos.

Para minimizar impactos negativos à população atendida, as obras necessárias deverão ser realizadas considerando uma cronologia que minimize o tempo que a adutora de água tratada deva fornecer a demanda máxima horária para o Setor 3. Propõe-se o seguinte.

#### **3.1 Primeira Fase Construtiva**

- Identificação e mobilização de conjuntos motor-bomba existentes ou aquisição de novos equipamentos de recalque;
- Construção da estação elevatória provisória, aquisição dos barriletes provisórios e instalação dos conjuntos motor-bomba;
- Aquisição dos equipamentos da subestação definitiva e sua instalação provisória (quatro postes) para permitir a operação do sistema provisório;
- Interligação da chegada da adutora de água tratada com o barrilete de sucção da elevatória provisória e do barrilete de recalque desta com a rede de distribuição;
- Teste e início de operação do sistema provisório;

### 3.2 Segunda Fase Construtiva (Primeira Fase de Operação Provisória)

- Esvaziamento e isolamento das câmaras do reservatório enterrado e do poço de sucção da estação elevatória;
- Demolição da superestrutura e da laje dos conjuntos motor-bomba da estação elevatória, e dos blockouts das tubulações de saída das câmaras do reservatório enterrado;
- Assentamento das novas tubulações e registros do reservatório enterrado com diâmetros maiores;
- Concretagem da nova laje da estação elevatória e das colunas reforçadas para instalação de ponte rolante. Durante o tempo de cura dos concretos novos podem ser refeitas as paredes, portas e janelas da estação elevatória;
- Assentamento dos novos conjuntos motor-bomba de eixo vertical prolongado (poço úmido com sucção positiva), e construção do cubículo de medição e dos postes para receber os transformadores;

### 3.3 Terceira Fase Construtiva (Segunda Fase de Operação Provisória)

- Teste e início de operação dos novos conjuntos motor-bomba, com seus inversores de frequência, com ligação a partir da subestação existente sobre a laje do reservatório enterrado;
- Transferência dos equipamentos do cubículo de medição e dos transformadores no sistema provisório para seu posicionamento definitivo, junto aos reservatórios existentes;
- Interligação dos novos conjuntos motor-bomba aos novos transformadores e desativação da subestação elétrica antiga;
- Teste e início de operação da nova estação elevatória;
- Remoção dos equipamentos da antiga subestação elétrica;

### 3.4 Quarta Fase Construtiva (Cronologia Opcional)

- Recuperação estrutural e impermeabilização das câmaras do reservatório enterrado (uma câmara de cada vez);
- Recuperação estrutural e recuperação das escadas de acesso ao reservatório elevado;
- Pintura externa de todas as unidades e recuperação das cercas e portões da área;
- Implantação do sistema de segurança patrimonial;
- Iluminação externa e urbanização da área.

## **4. Abordagem Construtiva considerando a Construção de Nova Estação Elevatória e Nova Subestação Elétrica (Definitivas) no Lote do Outro Lado da Rua João Balbi**

A recomendação para a construção e implantação de nova estação elevatória, definitiva, no lote do outro lado da Rua João Balbi, se fundamenta em algumas vantagens básicas. Em primeiro lugar, em nenhum momento das fases construtivas



ficarão interrompidas as duas câmaras do reservatório enterrado (apenas uma de cada vez), de maneira que a adutora de água tratada não necessitará escoar a demanda máxima horária do Setor 3, reduzindo significativamente o impacto negativo no atendimento à população do Centro (Setores 1, 2 e 3).

Adicionalmente, não haverá necessidade de equipamentos provisórios nem de remanejamentos posteriores, reduzindo os custos de operação provisória, pois as fases construtivas serão mais simples. Pelo mesmo motivo, a obra poderá evoluir em ritmo próprio, com menos interrupções e esperas.

Para este arranjo, a abordagem construtiva será a seguinte:

#### 4.1 Primeira Fase Construtiva

- Aquisição dos novos conjuntos motor-bomba de eixo vertical com inversores de frequência, dos equipamentos para a subestação elétrica e de todas as peças e conexões necessárias para a obra definitiva;
- Construção da nova estação elevatória, incluindo novo poço de sucção, e das obras civis para a Subestação Elétrica;
- Implantação de tubulação de travessia sob a Rua João Balbi para interligar as câmaras do reservatório enterrado ao novo poço de sucção. Inicialmente essa tubulação seria interligada definitivamente com o novo poço de sucção (por baixo), e terminaria junto à estação elevatória existente, com um tê de derivação, para facilitar as interligações que serão feitas posteriormente;

#### 4.2 Segunda Fase Construtiva (Início da Operação da Nova Estação Elevatória)

- Quando a nova estação elevatória estiver concluída e pronta para operar será esvaziada a câmara do reservatório enterrado contígua à Rua João Balbi, e será entroncada nessa câmara a tubulação de interligação com o novo poço de sucção, a partir do tê de derivação já posicionado (a estação elevatória existente continuará operando com a outra câmara);
- A nova estação elevatória será então testada e iniciará sua operação normal, recalçando água da câmara do reservatório enterrado contígua à Rua João Balbi para a rede de distribuição, com seus inversores de frequência, já em caráter definitivo;
- Em seguida, serão esvaziados e isolados o poço de sucção da estação elevatória antiga e a segunda câmara do reservatório enterrado, e serão demolidas a superestrutura da estação elevatória, e os blockouts das tubulações de saída dessa segunda câmara, para permitir o assentamento das novas tubulações e registros, com diâmetros maiores, e será feita a recomposição do “blockout” da tubulação de saída;
- Como a extremidade de montante da tubulação de interligação ficara assentada na sua posição definitiva, com os registros de saída posicionados no antigo poço de sucção, já convertido e recuperado como caixa seca de registros, e com o segundo registro na espera para interligar a primeira câmara de reservação, será esvaziada e se procederá a desfazer o “by-pass” inicial na primeira câmara;
- Finalmente, será demolida a abertura do blockout da tubulação de saída da primeira câmara de reservação, para permitir o assentamento da nova tubulação





e registro, com diâmetros maiores, e será feita a recomposição do “blockout” dessa tubulação, ficando todas as tubulações e registros com o seu arranjo definitivo;

#### 4.3 Terceira Fase Construtiva (Cronologia Opcional)

- Recuperação estrutural e impermeabilização das câmaras do reservatório enterrado (uma câmara de cada vez), se conveniente, ao tempo da reabilitação das tubulações de entrada e saída;
- Recuperação estrutural e recuperação das escadas de acesso ao reservatório elevado;
- Pintura externa de todas as unidades e recuperação das cercas e portões da área;
- Implantação do sistema de segurança patrimonial;
- Iluminação externa e urbanização da área.