

# **MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO**

## **Obra: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE – SB.5.2**

**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE TAUÁ – 2ª E 3ª ETAPAS**

**LOCALIZAÇÃO:  
SEDE DO MUNICÍPIO DE TAUÁ/CE**

**Fortaleza, julho de 2017  
Eng. civil: Sérgio Costa de Souza  
RNP 060624371-2**

## ÍNDICE

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1. INTRODUÇÃO.....                  | 4 |
| 2. DADOS DA EDIFICAÇÃO .....        | 4 |
| 3. PARÂMETROS DE DURABILIDADE.....  | 5 |
| 4. CARGAS ADOTADAS EM PROJETOS..... | 5 |
| 5. MODELO ESTRUTURAL ADOTADO .....  | 6 |
| 6. DIMENSIONAMENTO.....             | 7 |



## FIGURAS

|                                                                                      |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Figura 1: Cortes esquemáticos da EEE / SB.5.2.....                                   | 4 |
| Figura 2: Modelo 3D da EEE / SB.5.2. ....                                            | 6 |
| Figura 3: Condições de contorno das paredes. ....                                    | 7 |
| Figura 4: Fôrma dos Fundos – EEE / SB.5.2 – planos 2-2, 3-3, 4-4 (folha 01/06). .... | 8 |
| Figura 5: Fôrma da tampa – EEE / SB.5.2 – plano 1-1 (folha 06/06). ....              | 8 |



## 1. INTRODUÇÃO

Este memorial é parte integrante do projeto estrutural da Estação Elevatória de Esgoto – EEE / SB.5.2 (ART CE20170214913), constituído por lajes, paredes, vigas e pilares de concreto armado moldado no local, para o Sistema de Esgotamento Sanitário sede do município de Tauá-CE (2ª e 3ª etapas). Na figura abaixo, temos os cortes esquemáticos do reservatório (projeto estrutural: folha 02/06).

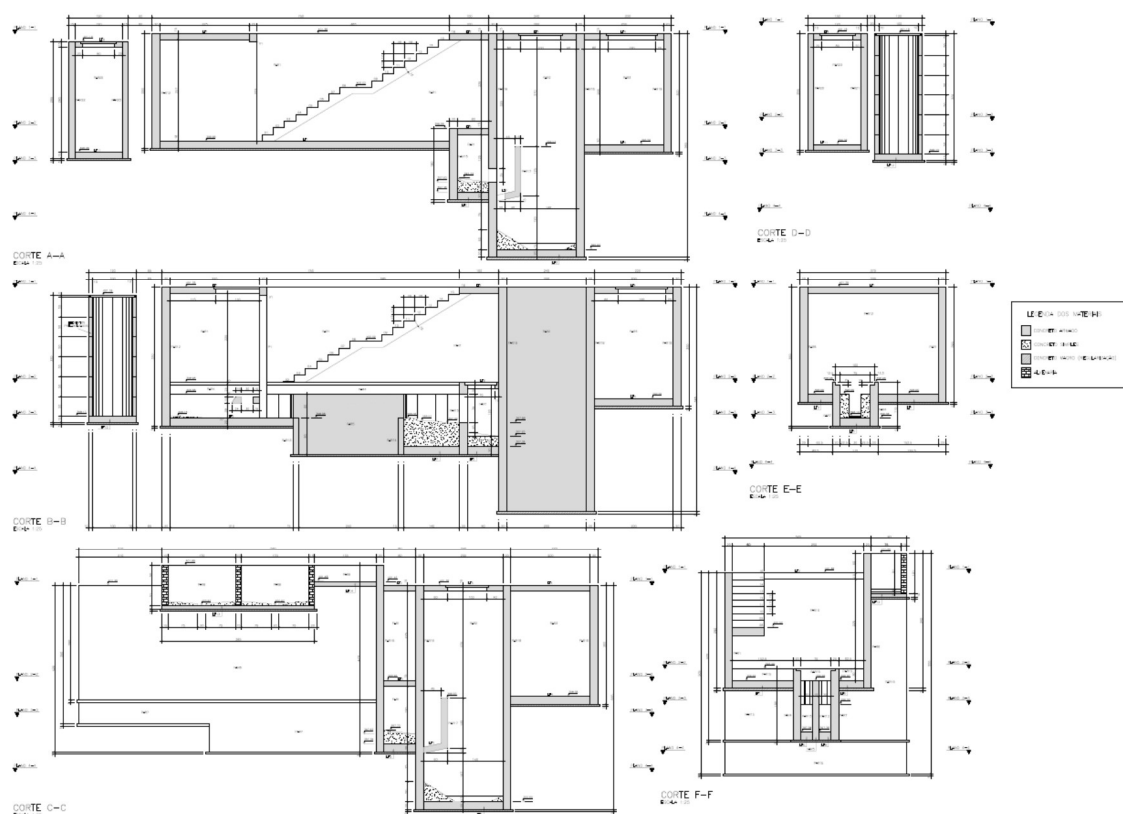


Figura 1: Cortes esquemáticos da EEE / SB.5.2.

## 2. DADOS DA EDIFICAÇÃO

Estação Elevatória apoiada no solo e constituída por paredes (ver projeto estrutural: folhas 04/06, 05/06) e por lajes (lajes de tampas e de fundos – ver projeto estrutural: folhas 01/06 e 06/06). Dividido em 4 níveis (planos: 1-1, 2-2, 3-3, 4-4; ver projeto estrutural: folha 02/06). A fundação é a própria laje de fundo moldada no local (ver projeto estrutural: folha 01/06).

### 3. PARÂMETROS DE DURABILIDADE

Apresentam-se aqui os principais critérios e especificações adotadas no projeto, segundo a norma ABNT NBR 6118.

#### Agressividade do meio ambiente

Classe de agressividade ambiental: CA – III (forte)

#### Tipo e qualidade do concreto

Concreto Armado: classe C30 ( $F_{ck} = 30 \text{ MPa}$ )

Relação água/cimento:  $a/c \leq 0.55$

#### Propriedades dos materiais

| Concreto                                                                   | Aço                             |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| $F_{ck} = 30 \text{ MPa}$ (resistência característica compressão)          | Armadura passiva: CA 50 / CA 60 |
| $E_{ci} = 30672,5 \text{ MPa}$ (módulo de elasticidade inicial - tangente) | $E_s = 210 \text{ GPa}$         |

#### Cobrimentos

| Elemento Estrutural | Cobrimento (mm) |
|---------------------|-----------------|
| Paredes             | 45              |
| Lajes               | 45              |

### 4. CARGAS ADOTADAS EM PROJETOS

#### Tampa:

- Peso próprio:  $25 \times h_t \text{ kN/m}^2$ , com  $h_t$  em metros;
- Revestimento:  $1,0 \text{ kN/m}^2$ ;
- Acidental:  $0,50 \text{ kN/m}^2$ ;

**Fundo:**

- a. Peso próprio:  $25 \times h_f \text{ kN/m}^2$ , com  $h_f$  em metros;
- b. Revestimento:  $1,0 \text{ kN/m}^2$ ;
- c. Pressão da água:  $10 \times h \text{ kN/m}^2$ , onde  $h$  é altura máxima da lâmina d'água.

**Paredes:**

- a. Peso próprio:  $25 \text{ kN/m}^3$ ;
- b. Pressão do solo:  $10 \times h \text{ kN/m}^2$ , onde  $h$  é altura máxima de solo.
- c. Pressão do solo:  $20 \times h \times K_a \text{ kN/m}^2$ , onde  $h$  é altura máxima de solo e  $K_a$  o coeficiente de empuxo ativo do solo.

## 5. MODELO ESTRUTURAL ADOTADO

Para a estrutura como um todo, considerou-se para o cálculo das armaduras longitudinais e transversais os elementos submetidos a flexo-tração ou flexo-compressão e através do método geral de bielas e tirantes, cujo o processamento foi realizado utilizando-se o programa CAD/TQS versão 16 da TQS Informática Ltda.

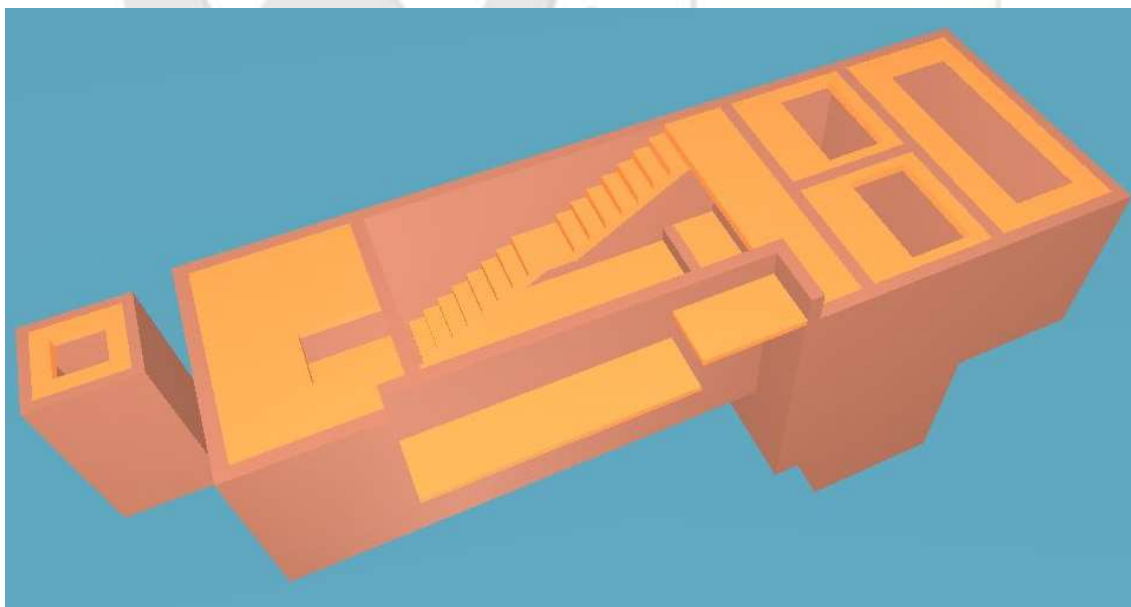


Figura 2: Modelo 3D da EEE / SB.5.2.

## Modelo global do edifício

Modelo espacial global ..... Modelo espacial c/lajes (subestruturas)

Método para análise de 2a. ordem global ..... GamaZ

## Modelo dos pavimentos

Tampa ..... Grelha de lajes planas

Fundo ..... Grelha de lajes planas (base elástica)

## 6. DIMENSIONAMENTO

## Considerações gerais

No que diz respeito a coeficientes de segurança e tensões admissíveis, foram observadas todas as prescrições da NBR-6118. O mesmo ocorreu para os detalhes das armaduras (espaçamentos, comprimentos de ancoragens, raios de curvaturas, etc.). Foram verificadas também as deformações e limites de fissuração dos elementos projetados.

## Lajes

Os esforços das lajes maciças foram calculados pelo processo grelha, tendo sido verificados, além da estabilidade, os limites de deformação fixados pela NBR-6118, inclusive no que diz respeito as armaduras mínimas recomendadas (ver projeto estrutural: folhas 01/06 e 06/06).

## Paredes

No dimensionamento das paredes, obtiveram-se os esforços através da combinação de cargas atuantes perpendicularmente ao seu plano médio e de carga devida ao peso próprio. Tendo-se, as mesmas, um comportamento como placa e viga ou viga parede.

Utilizou-se do método simplificado adotado por Araújo, J. M. (2003) para o cálculo aos esforços em cada parede em sua respectiva disposição da armadura. Como segue a figura:

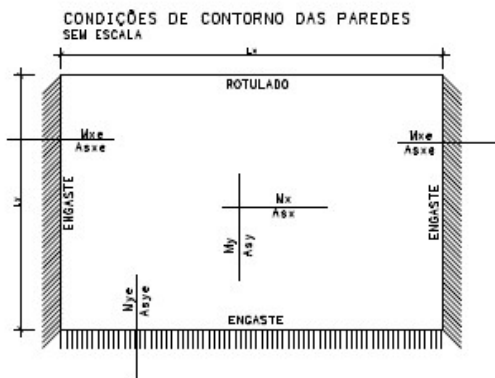
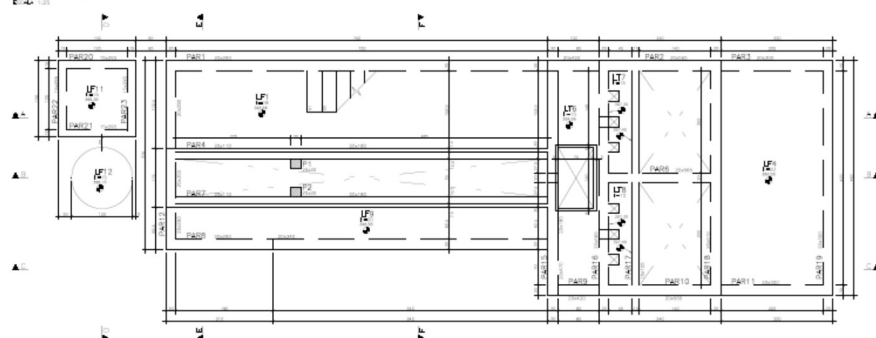
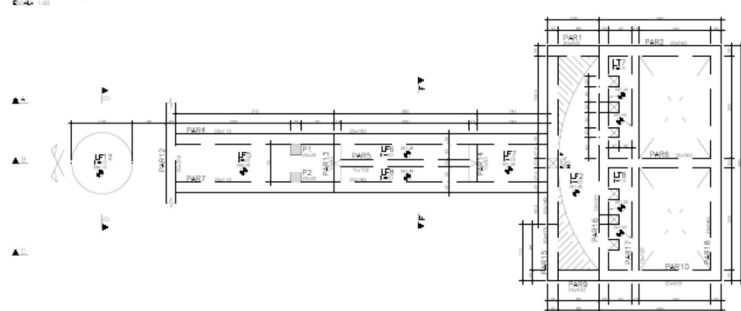


Figura 3: Condições de contorno das paredes.

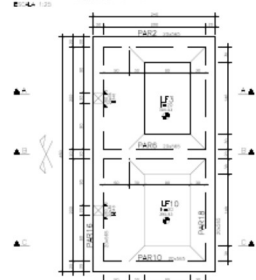
FÔRMA – PLANO 2-2



FÔRMA – PLANO 3-3



FÔRMA – PLANO 4-4



DETALHES – CAIXA DE ÁGUA / LEITO DE SECAGEM / TANQUE DE SOLUÇÃO DE CAL

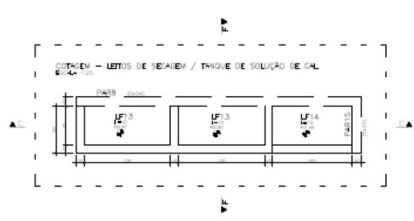
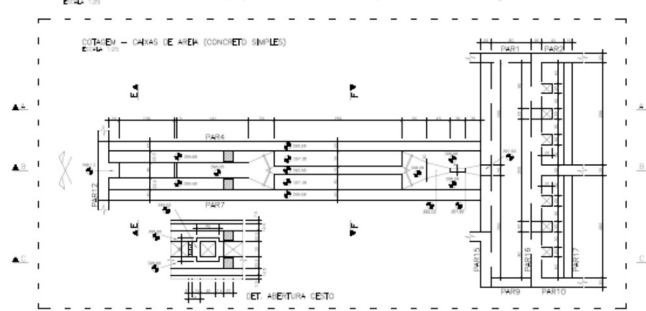


Figura 4: Fôrma dos Fundos – EEE / SB.5.2 – planos 2-2, 3-3, 4-4 (folha 01/06).

FÔRMA – PLANO 1-1

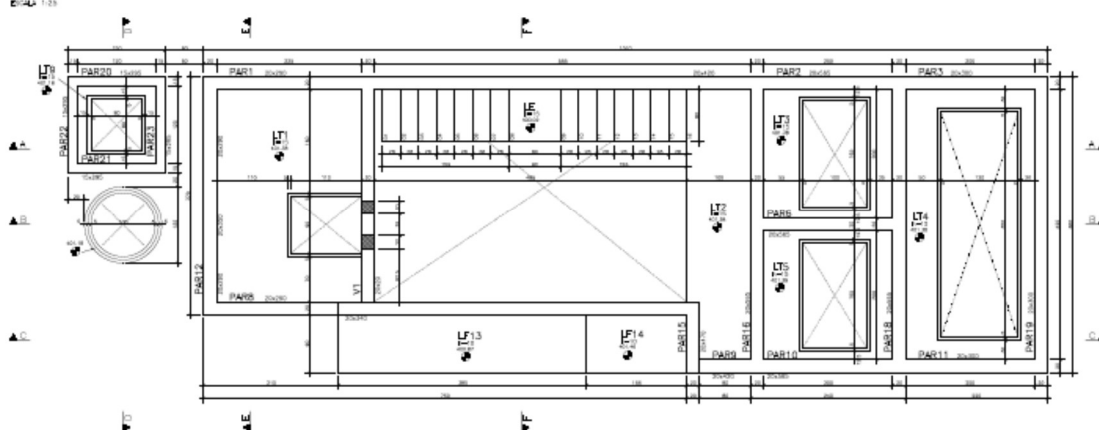


Figura 5: Fôrma da tampa – EEE / SB.5.2 – plano 1-1 (folha 06/06).

Baseando-se no modelo simplificado dos esforços das paredes e das plantas de fôrmas, tem-se o detalhamento no projeto estrutural: folha 04/06 e 05/06.

## **BIBLIOGRAFIA**

Araújo, J. M. (2003) *Curso de concreto armado* – Rio Grande: Dunas, 2003. Volume 1, 2ª edição.

Araújo, J. M. (2003) *Curso de concreto armado* – Rio Grande: Dunas, 2003. Volume 2, 2ª edição.

Araújo, J. M. (2003) *Curso de concreto armado* – Rio Grande: Dunas, 2003. Volume 3, 2ª edição.

Araújo, J. M. (2003) *Curso de concreto armado* – Rio Grande: Dunas, 2003. Volume 4, 2ª edição.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Cargas para o cálculo de estruturas de edificações, NBR 6120, Rio de Janeiro, 1980.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Forças devidas ao vento em edificações, NBR 6123, Rio de Janeiro, 1988.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Projeto de estruturas de concreto – Procedimento, NBR 6118, Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Projeto e execuções de fundações, NBR 6122, Rio de Janeiro, 1996.

Costa, F. O. (1997) *Projetos estruturais de reservatórios paralelepípedicos de concreto armado in loco.* / Flávio de Oliveira Costa. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, 1997.

Carvalho, R. C. (2009) *Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado: segundo a NBR 6118:2003* – 3ª edição – São Carlos: EdUFSCar, 2009. 368p.

Carvalho, R. C. (2009) *Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado: volume 2.* São Paulo: Pini, 2009.

Coelho, R. S. A. (2008) *Concreto armado na prática.* Ronaldo Sérgio de Araújo Coelho. São Luís, Editora UEMA, 2008. 340p.

Fusco, P. B. (1995) *Técnica de armar as estruturas de concreto.* São Paulo, Editora Pini, 1995, 1ª edição.

ENGENHARIA