

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY**

**ANÁLISE TÉCNICA E PROPOSTA DE MELHORIAS  
EMERGENCIAIS NO SISTEMA DE TRATAMENTO E  
ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE EM PRAIA DAS  
NEVES NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE KENNEDY – ES  
REV01**

**PROJETO ESTRUTURAL  
RESERVATÓRIOS**

Cliente: Prefeitura Municipal de Presidente Kennedy

Contrato: 185/2019

Responsáveis Técnicos: Otávio Barbosa Guimarães CREA ES-021348/D

José Carlos Guimarães CREA 37233-D/RJ

**MAIO/2021**



## APRESENTAÇÃO

Este documento reapresenta o Memorial Descritivo e de Cálculo referente ao desenvolvimento do Projeto Básico das Melhorias Emergenciais no Sistema de Tratamento e Abastecimento de Água localizado em Praia das Neves para o Município de Presidente Kennedy, ES.

A elaboração deste Memorial foi feita em atendimento ao Aditivo do Contrato nº 000185/2019 firmado entre a TRANSMAR Consultoria e Engenharia e a Prefeitura Municipal de Presidente Kennedy, para a execução dos serviços constantes no Edital de Concorrência Pública nº 000004/2018.

O presente Memorial Descritivo tem como referência o Estudo Emergencial que definiu os parâmetros e descreveu a alternativa escolhida para a execução dos serviços.



## ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
Sumário		
<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>PARÂMETROS DE PROJETO</b>	<b>5</b>
2.1.	Durabilidade	5
2.2.	Concreto	5
2.3.	Aço	6
2.4.	Sobrecarga	6
2.5.	Sondagens	6
<b>3.</b>	<b>RESERVATÓRIO CAMPO NOVO</b>	<b>6</b>
3.1.	RESERVATÓRIO 250M3	6
3.2.	CAIXA DE DESCARGA (MODELO 1)	7
3.3.	CAIXA DE DESCARGA (MODELO 2)	7
3.4.	CAIXA DE DESCARGA (MODELO 3)	8
3.5.	CAIXA DE VENTOSA	9
3.6.	CAIXA DE MEDIDOR DE VAZÃO	10
<b>4.</b>	<b>RESERVATÓRIO JAQUEIRA</b>	<b>11</b>
4.1.	RESERVATÓRIO 250M3	11
4.2.	CAIXA DE DESCARGA (MODELO 1)	12
4.3.	CAIXA DE DESCARGA (MODELO 2)	13
4.4.	CAIXA DE DESCARGA (MODELO 3)	14
4.5.	CAIXA DE VENTOSA	14
4.6.	CAIXA DE MEDIDOR DE VAZÃO	15
<b>5.</b>	<b>RESERVATÓRIO MAROBÁ</b>	<b>16</b>
5.1.	RESERVATÓRIO 500M3	16

5.2.	CAIXA DE DESCARGA (MODELO 1)	17
5.3.	CAIXA DE DESCARGA (MODELO 2)	18
5.4.	CAIXA DE DESCARGA (MODELO 3)	19
5.5.	CAIXA DE VENTOSA	20
5.6.	CAIXA DE MEDIDOR DE VAZÃO	21
<b>6.</b>	<b>RESERVATÓRIO PRAIA DAS NEVES</b>	<b>22</b>
6.1.	RESERVATÓRIO 200M3	22
6.2.	CAIXA DE LIMPEZA	22
<b>7.</b>	<b>RESERVATÓRIO SANTO EDUARDO</b>	<b>23</b>
7.1.	RESERVATÓRIO 100M3	23
7.2.	CAIXA DE LIMPEZA	24

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto compreende a melhoria do sistema de abastecimento de água de Praia das Neves do Município de Presidente Kennedy – ES.

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto executivo, tem a finalidade de estabelecer as condições técnicas mínimas a serem respeitadas para o serviço de instalações de sistema de proteção contra descargas atmosféricas dos reservatórios elevados e apoiados com suas respectivas sequências executivas e especificações e com as exigências normativas visando adequar os materiais empregados com os procedimentos a serem realizados.

Para instalação, confecção, dimensionamento, testes dos equipamentos e/ou modificação do projeto básico deverão ser obedecidas às seguintes normas:

- ABNT NBR 6118/14: “Projeto de Estruturas de Concreto”;
- ABNT NBR 6122/19: “Projeto e Execução de Fundações”;
- ABNT NBR 6122/19: Ações e Segurança nas Estruturas”.

## 2. PARÂMETROS DE PROJETO

### 2.1. Durabilidade

- Classe de Agressividade:  
Reservatório, Caixa de Descargas e Medidor de Vazão: III
- Cobrimento mínimo: De acordo com o projeto

### 2.2. Concreto

- **Reservatórios, Caixa de Descargas e Medidor de Vazão**

Resistência Característica do Concreto ( $F_{ck}$ ): 30MPa

Módulo de Deformação Tangente Inicial: 31GPa

Coefficiente de Poisson: 0,2

Fator Água Cimento: 0,55

Consumo mínimo de Concreto: 320kf/m<sup>3</sup>

Slump: 12+-2

Coefficiente de Deformação Lenta: 2



### 2.3. Aço

- Resistência Característica do Aço – Vergalhão: 500Mpa (CA-50)
- Resistência Característica da Aço – Tela Soldada: 600Mpa (CA-60)

### 2.4. Sobrecarga

- De acordo com o projeto

### 2.5. Sondagens

- Furo SP1 CAMPO NOVO - Coordenadas N=7.654.461,52 / E = 295.802,21
- Furo SP1 JAQUEIRA - Coordenadas N=7.654.820,27 / E = 293.753,32
- Furo SP1 MAROBÁ - Coordenadas N=7.655.423,00 / E = 298.331,00
- Furo SP1 PRAIA DAS NEVES - Coordenadas N= 7.645.474,30 / E = 296.166,81
- Furo SP1 SANTO EDUARDO - Coordenadas N = 7.655.894,05 / E = 293.687,25

## 3. RESERVATÓRIO CAMPO NOVO

### 3.1. RESERVATÓRIO 250m<sup>3</sup>

Peso Reservatório: 7,5tf/m<sup>2</sup>

CBR mínimo adotado: 5%

Espessura da Sub-base: 40cm de material granular

Coeficiente de recalque estimado (k): 117MPa/m

Resistência característica do concreto à tração na flexão ( $\sigma$ ): para Fck 30MPa, 4,0MPa

Coeficiente de segurança: 2

Espessura da Base: 30cm

Formulação de acordo com Packard, 1976

$$C = 1,03 \times \sigma \times \sqrt{h \times k} / 2$$

$$C = 1,03 \times 4,0 \times \sqrt{30 \times 117} / 2 = 122KN/m^2 = 12,2tf/m^2$$

C > 7,5tf/m<sup>2</sup> – OK!

Adotaremos armadura mínima positiva e negativa, com espaçamento máximo de 20cm, devido à fissuração:  $0,17 \times 30 = 5,1cm^2$  – D12.5mmc/20



### 3.2.CAIXA DE DESCARGA (MODELO 1)

- Fundação

A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.

Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.

O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado: 4,20m<sup>3</sup>
- Peso específico do solo: 1,3tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 5,46tf
- Volume de Concreto: 1,85m<sup>3</sup>
- Peso específico do concreto: 2,5tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 4,62tf

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada

Dados:

- Peso específico do solo: 1,8tf/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuxo: 0,4
- Carregamento distribuído no topo: 2tf/m<sup>2</sup>
- Altura da parede: 1,30m
- Espessura: 15cm

Momento Fletor Máximo:  $((1,8 \times 0,4 \times 1,3 + 0,8) + 2 \times 0,4) \times 1,30^2 / 6 = 0,71\text{tfm}$

Área de aço: 2,52cm<sup>2</sup>/m – D8mmc/20

### 3.3.CAIXA DE DESCARGA (MODELO 2)

- Fundação



A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.

Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.

O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado: 4,53m<sup>3</sup>
- Peso específico do solo: 1,3tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 5,88tf
- Volume de Concreto: 1,90m<sup>3</sup>
- Peso específico do concreto: 2,5tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 4,75tf

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada

Dados:

- Peso específico do solo: 1,8tf/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuxo: 0,4
- Carregamento distribuído no topo: 2tf/m<sup>2</sup>
- Altura da parede: 1,30m
- Espessura: 15cm

Momento Fletor Máximo:  $((1,8 \times 0,4 \times 1,3 + 0,8) + 2 \times 0,4) \times 1,30^2 / 6 = 0,71\text{tfm}$

Área de aço: 2,52cm<sup>2</sup>/m – D8mmc/20

### 3.4.CAIXA DE DESCARGA (MODELO 3)

- Fundação

A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.





Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.

O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado: 17,36m<sup>3</sup>
- Peso específico do solo: 1,3tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 22,56tf
- Volume de Concreto: 6m<sup>3</sup>
- Peso específico do concreto: 2,5tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 15tf

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada

Dados:

- Peso específico do solo: 1,8tf/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuxo: 0,4
- Carregamento distribuído no topo: 2tf/m<sup>2</sup>
- Altura da parede: 1,85m
- Espessura: 15cm

Momento Fletor Máximo:  $(1,8 \times 0,4 \times 1,85 + 2 \times 0,4) \times 1,85^2/15 = 0,48\text{tfm}$

Área de aço: 2,52cm<sup>2</sup>/m – D8mmc/20

### 3.5.CAIXA DE VENTOSA

- Fundação

A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.

Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.



O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado: 8m<sup>3</sup>
- Peso específico do solo: 1,3tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 10,4tf
- Volume de Concreto: 3,4m<sup>3</sup>
- Peso específico do concreto: 2,5tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 8,5tf

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada

Dados:

- Peso específico do solo: 1,8tf/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuxo: 0,4
- Carregamento distribuído no topo: 2tf/m<sup>2</sup>
- Altura da parede: 1,85m
- Espessura: 15cm

Momento Fletor Máximo:  $(1,8 \times 0,4 \times 1,85 + 2 \times 0,4) \times 1,85^2/15 = 0,48\text{tfm}$

Área de aço: 2,52cm<sup>2</sup>/m – D8mmc/20

### 3.6.CAIXA DE MEDIDOR DE VAZÃO

- Fundação

A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.

Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.

O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado: 7,75m<sup>3</sup>



- Peso específico do solo: 1,3tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 10tf
- Volume de Concreto: 3,2m<sup>3</sup>
- Peso específico do concreto: 2,5tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 8tf

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada

Dados:

- Peso específico do solo: 1,8tf/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuxo: 0,4
- Carregamento distribuído no topo: 2tf/m<sup>2</sup>
- Altura da parede: 1,85m
- Espessura: 15cm

Momento Fletor Máximo:  $(1,8 \times 0,4 \times 1,85 + 2 \times 0,4) \times 1,85^2/15 = 0,48\text{tfm}$

Área de aço: 2,52cm<sup>2</sup>/m – D8mmc/20

## 4. RESERVATÓRIO JAQUEIRA

### 4.1. RESERVATÓRIO 250m<sup>3</sup>

Peso Reservatório: 7,5tf/m<sup>2</sup>

CBR mínimo adotado: 5%

Espessura da Sub-base: 40cm de material granular

Coeficiente de recalque estimado (k): 117MPa/m

Resistência característica do concreto à tração na flexão ( $\sigma$ ): para Fck 30Mpa, 4,0MPa

Coeficiente de segurança: 2

Espessura da Base: 30cm

Formulação de acordo com Packard, 1976

$$C = 1,03 \times \sigma \times \sqrt{h x k} / 2$$



$$C = 1,03 \times 4,0 \times \sqrt{30 \times 117} / 2 = 122 \text{KN/m}^2 = 12,2 \text{tf/m}^2$$

$C > 7,5 \text{tf/m}^2$  – OK!

Adotaremos armadura mínima positiva e negativa, com espaçamento máximo de 20cm, devido à fissuração:  $0,17 \times 30 = 5,1 \text{cm}^2$  – D12.5mmc/20

#### 4.2.CAIXA DE DESCARGA (MODELO 1)

- Fundação

A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.

Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.

O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado: 4,20m<sup>3</sup>
- Peso específico do solo: 1,3tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 5,46tf
- Volume de Concreto: 1,85m<sup>3</sup>
- Peso específico do concreto: 2,5tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 4,62tf

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada

Dados:

- Peso específico do solo: 1,8tf/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuxo: 0,4
- Carregamento distribuído no topo: 2tf/m<sup>2</sup>
- Altura da parede: 1,30m
- Espessura: 15cm



Momento Fletor Máximo:  $((1,8 \times 0,4 \times 1,3 + 0,8) + 2 \times 0,4) \times 1,30^2 / 6 = 0,71\text{tfm}$

Área de aço:  $2,52\text{cm}^2/\text{m} - \text{D}8\text{mmc}/20$

#### 4.3.CAIXA DE DESCARGA (MODELO 2)

- Fundação

A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.

Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.

O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado:  $4,53\text{m}^3$
- Peso específico do solo:  $1,3\text{tf}/\text{m}^3$
- Peso total:  $5,88\text{tf}$
- Volume de Concreto:  $1,90\text{m}^3$
- Peso específico do concreto:  $2,5\text{tf}/\text{m}^3$
- Peso total:  $4,75\text{tf}$

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada

Dados:

- Peso específico do solo:  $1,8\text{tf}/\text{m}^3$
- Coeficiente de empuxo:  $0,4$
- Carregamento distribuído no topo:  $2\text{tf}/\text{m}^2$
- Altura da parede:  $1,30\text{m}$
- Espessura:  $15\text{cm}$

Momento Fletor Máximo:  $((1,8 \times 0,4 \times 1,3 + 0,8) + 2 \times 0,4) \times 1,30^2 / 6 = 0,71\text{tfm}$

Área de aço:  $2,52\text{cm}^2/\text{m} - \text{D}8\text{mmc}/20$



#### 4.4.CAIXA DE DESCARGA (MODELO 3)

- Fundação

A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.

Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.

O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado: 17,36m<sup>3</sup>
- Peso específico do solo: 1,3tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 22,56tf
- Volume de Concreto: 6m<sup>3</sup>
- Peso específico do concreto: 2,5tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 15tf

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada

Dados:

- Peso específico do solo: 1,8tf/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuxo: 0,4
- Carregamento distribuído no topo: 2tf/m<sup>2</sup>
- Altura da parede: 1,85m
- Espessura: 15cm

Momento Fletor Máximo:  $(1,8 \times 0,4 \times 1,85 + 2 \times 0,4) \times 1,85^2/15 = 0,48\text{tfm}$

Área de aço: 2,52cm<sup>2</sup>/m – D8mmc/20

#### 4.5.CAIXA DE VENTOSA

- Fundação



A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.

Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.

O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado: 8m<sup>3</sup>
- Peso específico do solo: 1,3tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 10,4tf
- Volume de Concreto: 3,4m<sup>3</sup>
- Peso específico do concreto: 2,5tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 8,5tf

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada

Dados:

- Peso específico do solo: 1,8tf/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuxo: 0,4
- Carregamento distribuído no topo: 2tf/m<sup>2</sup>
- Altura da parede: 1,85m
- Espessura: 15cm

Momento Fletor Máximo:  $(1,8 \times 0,4 \times 1,85 + 2 \times 0,4) \times 1,85^2/15 = 0,48\text{tfm}$

Área de aço: 2,52cm<sup>2</sup>/m – D8mmc/20

#### 4.6.CAIXA DE MEDIDOR DE VAZÃO

- Fundação

A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.



Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.

O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado: 7,75m<sup>3</sup>
- Peso específico do solo: 1,3tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 10tf
- Volume de Concreto: 3,2m<sup>3</sup>
- Peso específico do concreto: 2,5tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 8tf

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada

Dados:

- Peso específico do solo: 1,8tf/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuxo: 0,4
- Carregamento distribuído no topo: 2tf/m<sup>2</sup>
- Altura da parede: 1,85m
- Espessura: 15cm

Momento Fletor Máximo:  $(1,8 \times 0,4 \times 1,85 + 2 \times 0,4) \times 1,85^2/15 = 0,48\text{tfm}$

Área de aço: 2,52cm<sup>2</sup>/m – D8mmc/20

## 5. RESERVATÓRIO MAROBÁ

### 5.1.RESERVATÓRIO 500m<sup>3</sup>

Peso Reservatório: 7,5tf/m<sup>2</sup>

CBR mínimo adotado: 5%

Espessura da Sub-base: 40cm de material granular

Coeficiente de recalque estimado (k): 117MPa/m





Resistência característica do concreto à tração na flexão ( $\sigma$ ): para Fck 30Mpa, 4,0MPa

Coefficiente de segurança: 2

Espessura da Base: 30cm

Formulação de acordo com Packard, 1976

$$C = 1,03 \times \sigma \times \sqrt{h x k} / 2$$

$$C = 1,03 \times 4,0 \times \sqrt{30 \times 117} / 2 = 122 \text{KN/m}^2 = 12,2 \text{tf/m}^2$$

$C > 7,5 \text{tf/m}^2$  – OK!

Adotaremos armadura mínima positiva e negativa, com espaçamento máximo de 20cm, devido à fissuração:  $0,17 \times 30 = 5,1 \text{cm}^2$  – D12.5mmc/20

## 5.2.CAIXA DE DESCARGA (MODELO 1)

- Fundação

A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.

Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.

O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado: 8,31m<sup>3</sup>
- Peso específico do solo: 1,3tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 10,8tf
- Volume de Concreto: 2,90m<sup>3</sup>
- Peso específico do concreto: 2,5tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 7,25tf

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada



Dados:

- Peso específico do solo: 1,8tf/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuxo: 0,4
- Carregamento distribuído no topo: 2tf/m<sup>2</sup>
- Altura da parede: 1,30m
- Espessura: 15cm

Momento Fletor Máximo:  $((1,8 \times 0,4 \times 1,3 + 0,8) + 2 \times 0,4) \times 1,30^2 / 6 = 0,71\text{tfm}$

Área de aço: 2,52cm<sup>2</sup>/m – D8mmc/20

### 5.3.CAIXA DE DESCARGA (MODELO 2)

- Fundação

A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.

Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.

O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado: 5,47m<sup>3</sup>
- Peso específico do solo: 1,3tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 7,11tf
- Volume de Concreto: 2,15m<sup>3</sup>
- Peso específico do concreto: 2,5tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 5,37tf

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada

Dados:

- Peso específico do solo: 1,8tf/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuxo: 0,4



- Carregamento distribuído no topo: 2tf/m<sup>2</sup>
- Altura da parede: 1,30m
- Espessura: 15cm

Momento Fletor Máximo:  $((1,8 \times 0,4 \times 1,3 + 0,8) + 2 \times 0,4) \times 1,30^2 / 6 = 0,71\text{tfm}$

Área de aço: 2,52cm<sup>2</sup>/m – D8mmc/20

#### 5.4.CAIXA DE DESCARGA (MODELO 3)

- Fundação

A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.

Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.

O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado: 20,69m<sup>3</sup>
- Peso específico do solo: 1,3tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 26,9tf
- Volume de Concreto: 9m<sup>3</sup>
- Peso específico do concreto: 2,5tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 18tf

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada

Dados:

- Peso específico do solo: 1,8tf/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuxo: 0,4
- Carregamento distribuído no topo: 2tf/m<sup>2</sup>
- Altura da parede: 1,85m
- Espessura: 15cm



Momento Fletor Máximo:  $(1,8 \times 0,4 \times 1,85 + 2 \times 0,4) \times 1,85^2/15 = 0,48\text{tfm}$

Área de aço:  $2,52\text{cm}^2/\text{m} - \text{D}8\text{mmc}/20$

### 5.5.CAIXA DE VENTOSA

- Fundação

A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.

Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.

O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado:  $20\text{m}^3$
- Peso específico do solo:  $1,3\text{tf}/\text{m}^3$
- Peso total:  $26,0\text{tf}$
- Volume de Concreto:  $6\text{m}^3$
- Peso específico do concreto:  $2,5\text{tf}/\text{m}^3$
- Peso total:  $15\text{tf}$

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada

Dados:

- Peso específico do solo:  $1,8\text{tf}/\text{m}^3$
- Coeficiente de empuxo:  $0,4$
- Carregamento distribuído no topo:  $2\text{tf}/\text{m}^2$
- Altura da parede:  $1,85\text{m}$
- Espessura:  $15\text{cm}$

Momento Fletor Máximo:  $(1,8 \times 0,4 \times 1,85 + 2 \times 0,4) \times 1,85^2/15 = 0,48\text{tfm}$

Área de aço:  $2,52\text{cm}^2/\text{m} - \text{D}8\text{mmc}/20$



## 5.6. CAIXA DE MEDIDOR DE VAZÃO

- Fundação

A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.

Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.

O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado: 7,75m<sup>3</sup>
- Peso específico do solo: 1,3tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 10tf
- Volume de Concreto: 3,2m<sup>3</sup>
- Peso específico do concreto: 2,5tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 8tf

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada

Dados:

- Peso específico do solo: 1,8tf/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuxo: 0,4
- Carregamento distribuído no topo: 2tf/m<sup>2</sup>
- Altura da parede: 1,85m
- Espessura: 15cm

Momento Fletor Máximo:  $(1,8 \times 0,4 \times 1,85 + 2 \times 0,4) \times 1,85^2/15 = 0,48\text{tfm}$

Área de aço: 2,52cm<sup>2</sup>/m – D8mmc/20

## 6. RESERVATÓRIO PRAIA DAS NEVES

### 6.1. RESERVATÓRIO 200m<sup>3</sup>

Verificação da Fundação:

Peso do Castelo D'Água: 200m<sup>3</sup> – 200tf + 20tf (Peso Próprio) = 220tf

Tensão Admissível do Solo: 1,5kgf/cm<sup>2</sup>

Área da Base: 5 x 5 = 25m<sup>2</sup>

Peso Próprio da Base: 5 x 5 x 1 x 2,5 (Peso Específico do Concreto Armado) = 62,5tf

- Tensão Solicitante:  $(220 + 62,5)/(25 \times 10) = 1,13\text{kgf/cm}^2 < 1,5\text{kgf/cm}^2$  – OK!

Dimensionamento da Base:

- Momento Fletor: Tensão solicitante x  $2,5^2/2 = 35,31\text{tfm}$   
As: 13,76cm<sup>2</sup> – D20mmc/20

Tombamento

Força do Vento na superfície do castelo d'água: 60kgf/m<sup>2</sup>

Área de contato do vento no castelo d'água: 95m<sup>2</sup>

Distância do centro de gravidade do castelo d'água até o ponto de giro: 16,60m

- Momento de Tombamento crítico (castelo d'água vazio):  $60 \times 95 \times 16,60 = 94,62\text{tfm}$
- Momento Resistente (considerado apenas o peso da base):  $62,5 \times 2,5 = 156,25\text{tfm}$
- Coeficiente de Segurança:  $156,25/94,62 = 1,65 > 1,5$  – OK!

### 6.2. CAIXA DE LIMPEZA

- Fundação

A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de 15cm, apoiadas sobre um piso de 15cm de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.

Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.



O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado: 2,7m<sup>3</sup>
- Peso específico do solo: 1,3tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 3,51tf
- Volume de Concreto: 1,4m<sup>3</sup>
- Peso específico do concreto: 2,5tf/m<sup>3</sup>
- Peso total: 3,5tf

Peso do solo > Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada

Dados:

- Peso específico do solo: 1,8tf/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuxo: 0,4
- Carregamento distribuído no topo: 2tf/m<sup>2</sup>
- Altura da parede: 1,30m
- Espessura: 15cm

Momento Fletor Máximo:  $((1,8 \times 0,4 \times 1,3 + 0,8) + 2 \times 0,4) \times 1,30^2 / 6 = 0,71\text{tfm}$

Área de aço: 2,52cm<sup>2</sup>/m – D8mmc/20

## 7. RESERVATÓRIO SANTO EDUARDO

### 7.1.RESERVATÓRIO 100m<sup>3</sup>

Verificação da Fundação:

Peso do Castelo D'Água: 100m<sup>3</sup> – 100tf + 10tf (Peso Próprio) = 110tf

Tensão Admissível do Solo: 1,0kgf/cm<sup>2</sup>

Área da Base: 5 x 5 =25m<sup>2</sup>

Peso Próprio da Base: 5 x 5 x 1 x 2,5(Peso Específico do Concreto Armado) = 62,5tf

- Tensão Solicitante:  $(110 + 62,5)/(25 \times 10) = 0,69\text{kgf/cm}^2 < 1,0\text{kgf/cm}^2$  – OK!



#### Dimensionamento da Base:

- Momento Fletor: Tensão solicitante x  $2,5^2/2 = 21,56\text{tfm}$   
As:  $8,49\text{cm}^2$  – Asmin:  $0,15 \times h (100) = D20\text{mmc}/20$

#### Tombamento

Força do Vento na superfície do castelo d'água:  $60\text{kgf}/\text{m}^2$

Área de contato do vento no castelo d'água:  $53\text{m}^2$

Distância do centro de gravidade do castelo d'água até o ponto de giro:  $12,12\text{m}$

- Momento de Tombamento crítico (castelo d'água vazio):  $60 \times 95 \times 12,12 = 69,08\text{tfm}$
- Momento Resistente (considerado apenas o peso da base):  $62,5 \times 2,5 = 156,25\text{tfm}$
- Coeficiente de Segurança:  $156,25/69,08 = 2,26 > 1,5$  – OK!

## 7.2.CAIXA DE LIMPEZA

- Fundação

A estrutura da Cx de Descarga foi concebida em concreto armado, tendo a espessura das paredes de  $15\text{cm}$ , apoiadas sobre um piso de  $15\text{cm}$  de espessura.

O tipo de fundação é direta do tipo Radier.

Para a verificação geotécnica de suporte da estrutura, levou-se em consideração o pré-adensamento do solo.

O volume de solo escavado é superior ao volume de concreto da estrutura, aliviando o carregamento sobre o solo. Segue a memória de cálculo:

- Volume de solo escavado:  $2,7\text{m}^3$
- Peso específico do solo:  $1,3\text{tf}/\text{m}^3$
- Peso total:  $3,51\text{tf}$
- Volume de Concreto:  $1,4\text{m}^3$
- Peso específico do concreto:  $2,5\text{tf}/\text{m}^3$
- Peso total:  $3,5\text{tf}$

Peso do solo  $>$  Peso do concreto – OK!

- Paredes de Concreto mais solicitada





Dados:

- Peso específico do solo: 1,8tf/m<sup>3</sup>
- Coeficiente de empuxo: 0,4
- Carregamento distribuído no topo: 2tf/m<sup>2</sup>
- Altura da parede: 1,30m
- Espessura: 15cm

Momento Fletor Máximo:  $((1,8 \times 0,4 \times 1,3 + 0,8) + 2 \times 0,4) \times 1,30^2 / 6 = 0,71\text{tfm}$

Área de aço: 2,52cm<sup>2</sup>/m – D8mmc/20