



MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURA DE CONCRETO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE
DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO-03

JUNHO/2023

A handwritten signature or mark located at the bottom right corner of the page.

SUMÁRIO



1. OBJETIVOS	2
2. NORMAS E SOFTWARE UTILIZADO	2
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
4. MATERIAIS / PARÂMETROS	3
5. AÇÕES E COMBINAÇÕES	4
7. DIMENSIONAMENTO GEOTÉCNICO	7
8. PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA	9
9. ANEXO: MEMÓRIAS DE CÁLCULO	13

1. OBJETIVOS

O presente documento tem por objetivo apresentar e descrever o projeto estrutural da SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO-03, contendo a sua descrição e dimensionamento.

2. NORMAS E SOFTWARE UTILIZADO

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais desta estrutura foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

- NBR 6118 (2014) – Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;
- NBR 12655 (2015) – Concreto de Cimento Portland-Preparo, Controle, Recebimento e Aceitação;
- NBR 14931 (2004) – Execução de estrutura de concreto;
- NBR 15696 (2009) – Formas e Escoramentos para estrutura de Concreto;
- NBR 6120 (2019) – Cargas para o cálculo de Estruturas;
- NBR 6122 (2019) – Projeto e execução de Fundações;
- NBR 16055(2015) – Paredes de Concreto;



SOFTWARE UTILIZADO

Para a análise estrutural, dimensionamento e detalhamento estrutural foi utilizado o sistema TQS na versão V21.18.5.

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

A seguir está relacionada os documentos utilizados como referência para o desenvolvimento do projeto estrutural:

- ARQUIVOS HIDRAULICOS:

SES_IRAUÇUBA_EEE03-002.004_R1-PL-02;

SES_IRAUÇUBA_EEE03-002.004_R1-PL-03;

SES_IRAUÇUBA_EEE04-002.004_R1-PL-04;

SES_IRAUÇUBA_EEE03-006_01_R0;

SES_IRAUÇUBA_EEE03-007_01_R1

- RELATORIO GEOTECNICO:



Geotécnica ST's
Quadros percentuai



RESUMO SPT's
IRAUÇUBA.docx

4. MATERIAIS / PARÂMETROS

- CONCRETO

Para toda estrutura foi utilizado o concreto CLASSE C30(30Mpa)

Peso específico=2.500kgf/m³

- MODULO DE ELASTICIDADE

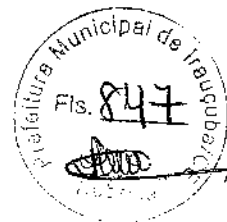
O módulo de elasticidade, em tf/m², utilizado para cada um dos concretos utilizados é listado a seguir:

	AlfaE	Ecs(GPa)	Eci	Gc
C30	1	26838	30672	11183

- AÇO ARMADURA PASSIVA

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

Tipo de barra	Es(GPa)	fyk(MPa)	Massa específica(kg/m ³)	n1
CA-50	210	500	7.850	2,25
CA-60	210	600	7.850	1,40



4.1 PARÂMETRO DE DURABILIDADE

CLASSE DE AGRESSIVIDADE

Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foi considerada a seguinte Classe de Agressividade Ambiental no projeto: **IV - Muito Forte**.

COBRIMENTOS GERAIS

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente.

A seguir são apresentados os valores de cobrimento utilizados para os diversos elementos estruturais existentes no projeto:

Elemento Estrutural	Cobrimento (cm)
Lajes convencionais (superior / inferior)	4,0 / 4,0
PAREDES	4,0
Vigas	4,0
Pilares	4,0
Fundações	4,0

5. AÇÕES E COMBINAÇÕES

5.1 Carga vertical

A seguir são apresentadas as cargas médias utilizadas para o dimensionamento da estrutura.

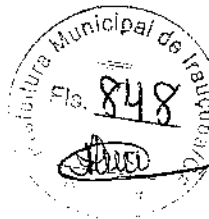
Pavimento	Peso Próprio (tf/m ²)	Permanente (tf/m ²)	Acidental (tf/m ²)
Paredes	0,25	0,10	0,30
Fundacao	0,25	0,10	0,30

5.2 Carga lateral (Empuxo terra nas paredes laterais)

-Peso específico da terra=1,80tf/m³

6. DIMENSIONAMENTO GEOTÉCNICO

Para a estrutura em questão, o dimensionamento geotécnico foi realizado de acordo com as sondagens realizadas próximas ao local, conforme resumo de SPT a seguir a seguir:



RESUMO SPT's SES IRAUÇUBA

Nº	Profundidade	Nível Estático	Longitude	Latitude
S 01	1,15m	Não Identificado	412.307	9.586.244
S 02	1,45m	Não Identificado	412.929	9.586.264
S 03	1,05m	Não Identificado	411.449	9.587.235

1.

Tabela 01: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADOS				
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT) para a sondagem S 01				
Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível	Profundidade
Rocha alterada	Rija	01	3,24(Kgf/cm ²)	1,15m

Tabela 02: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADOS				
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT) para a sondagem S 02				
Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível	Profundidade
Rocha alterada	Rija	01	3,12(Kgf/cm ²)	1,45m

Tabela 03: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADOS				
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT) para a sondagem S 03				
Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível	Profundidade
Rocha alterada	Rija	01	3,35(Kgf/cm ²)	1,05m

$$T_{admin} = \sqrt{SPT} - 1$$

→ Tensão Admissível.



7. PROCEDIMENTOS A SEREM SEGUIDOS PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DE CONCRETO

FORMAS

- As formas deverão ser limpas, removendo concreto velho, gesso, graxa, ou outra sujeira, bem como pregos e parafusos.
- As formas deverão apresentar superfície lisa e plana, perfeita estanqueidade, rigidez, e resistência necessária para resistir aos esforços oriundos da concretagem sem apresentar deformações, vazamentos de nata ou outro efeito que venha a provocar defeitos ao concreto.
- Será aplicado sobre toda a superfície de contato com o concreto um desmoldante adequado para permitir a desforma sem provocar danos ao concreto.
- A desforma só se processará quando a estrutura tiver resistência necessária para absorver aos esforços oriundos da retirada das formas conforme estabelece o item 14.2 da NBR 6118.
- As formas para as paredes do reservatório serão do tipo trepante. Caso em fase de execução se opte por utilizar formas do tipo deslizante o projetista deverá ser consultado.

ARMADURAS

- As armaduras serão posicionadas conforme as indicações de projeto, com cobrimentos rigorosamente garantidos através de espaçadores externos de plástico ou argamassa e espaçadores internos de arame (suportes de metal) de forma a não permitir que as armaduras sejam deslocadas durante a concretagem.
- Não poderão ser empregados na obra aços de qualidades diferentes das especificadas no projeto, sem aprovação do projetista.
- As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à sua aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas pela oxidação.

A handwritten signature or mark, possibly a stylized 'A' or similar character, located at the bottom right of the page.

- O dobramento das barras deverá ser feito respeitando-se os raios mínimos preconizados nos itens 6.3.4.1. e 6.3.4.2. da NBR 6118.
- As emendas de barras da armadura deverão ser feitas de acordo com o previsto no projeto; as não previstas deverão atender ao item 6.3.5. da NBR 6118.



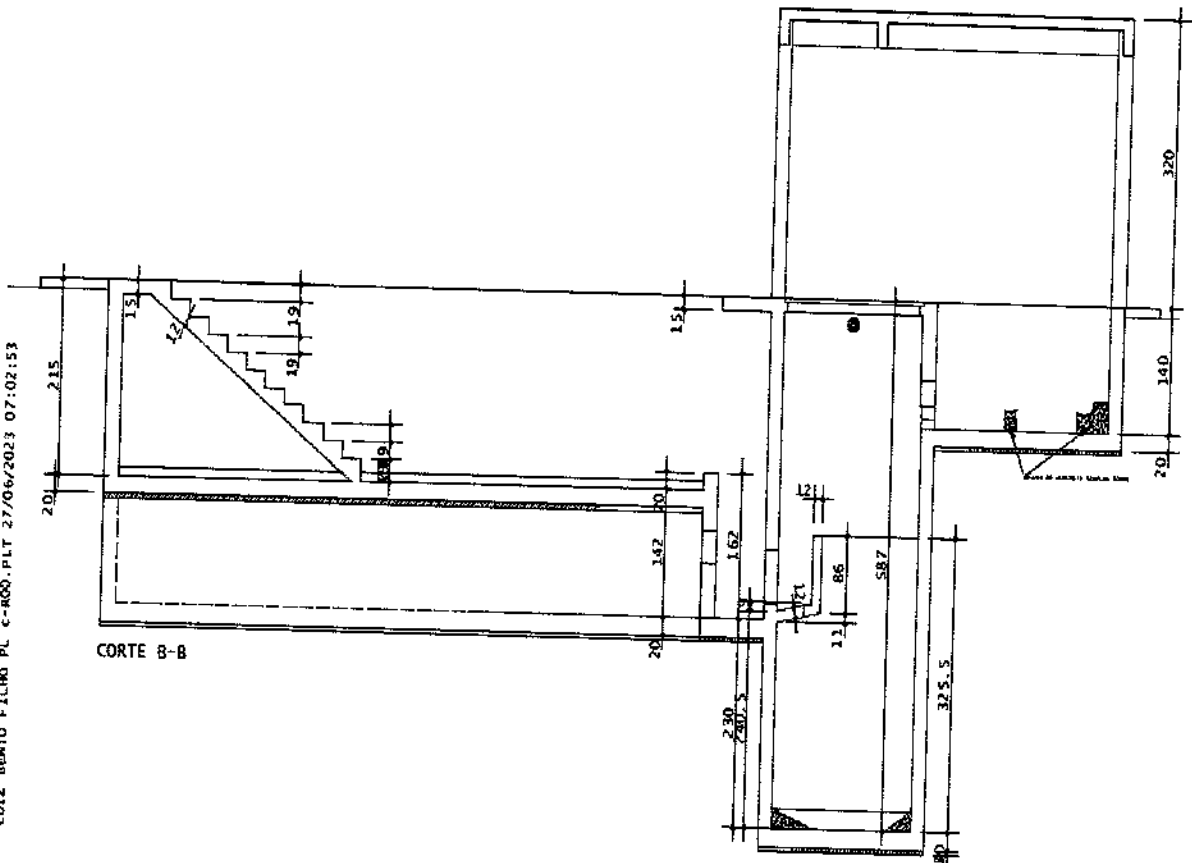
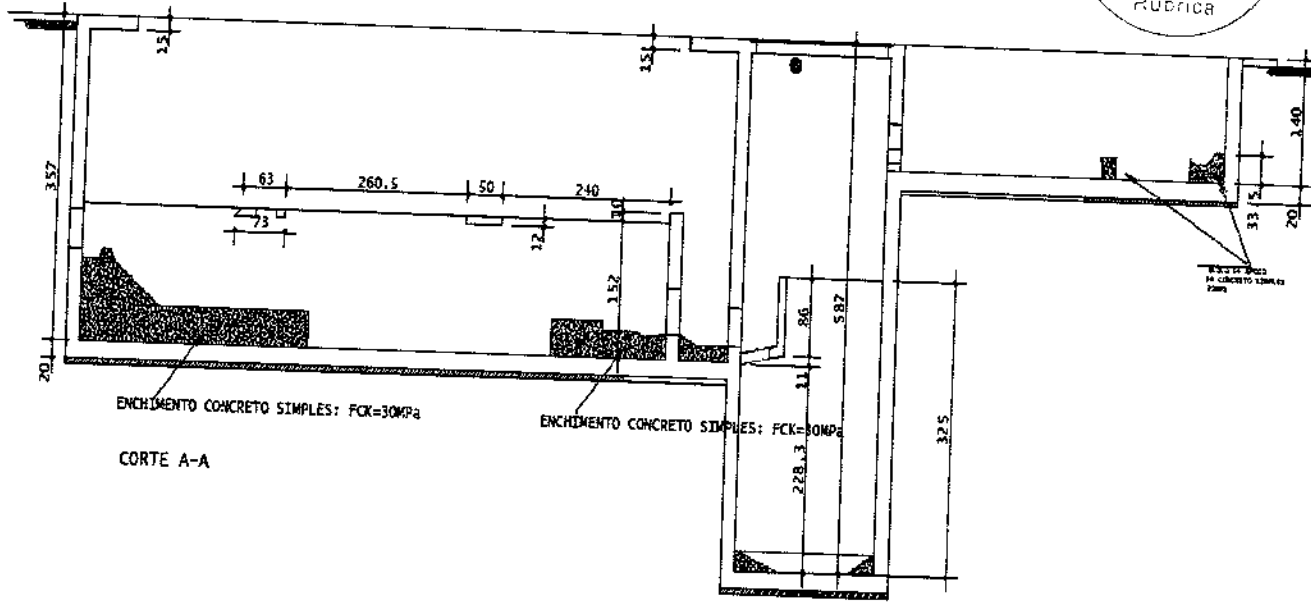
CONCRETO

- O concreto deverá ser dosado para atender a resistência característica especificada no projeto e possuir trabalhabilidade adequada para permitir o lançamento e adensamento de forma a não ocorrerem desagregações, nichos ou cavernas. Não será permitido o amassamento manual do concreto.
- O concreto deverá ser lançado logo após o amassamento, não sendo permitido um intervalo maior que uma hora entre o final do amassamento e o início do lançamento. Com o uso de retardadores de pega o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo.
- Em nenhuma hipótese se fará lançamento após o início da pega.
- O concreto deverá ser transportado do local de seu amassamento até o local de lançamento sem que acarrete segregação ou desagregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer um deles por vazamento ou evaporação.
- Quando o lançamento do concreto for interrompido e, assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o novo trecho. Antes de reiniciar-se o lançamento, deverá ser removida a nata e saturada a superfície da emenda.
- Enquanto não atingir o endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como, mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, águas torrenciais, agentes químicos, bem como contrachocos e vibrações de intensidade tal que possam provocar fissuração na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência a armadura.
- A proteção contra a secagem prematura, pelo menos nos sete primeiros dias após o lançamento do concreto, poderá ser feita mantendo umedecida a superfície ou protegendo-a com uma película impermeável.



ANEXO: MEMORIAL DE CÁLCULO

✓



LUIZ BENTO FILHO PL C-ROO. PLT 27/06/2023 07:02:53

[Handwritten signature]



1. INTRODUÇÃO

Este memorial tem por objetivo o dimensionamento da estrutura da EEE-03 - IRAUÇUBA.

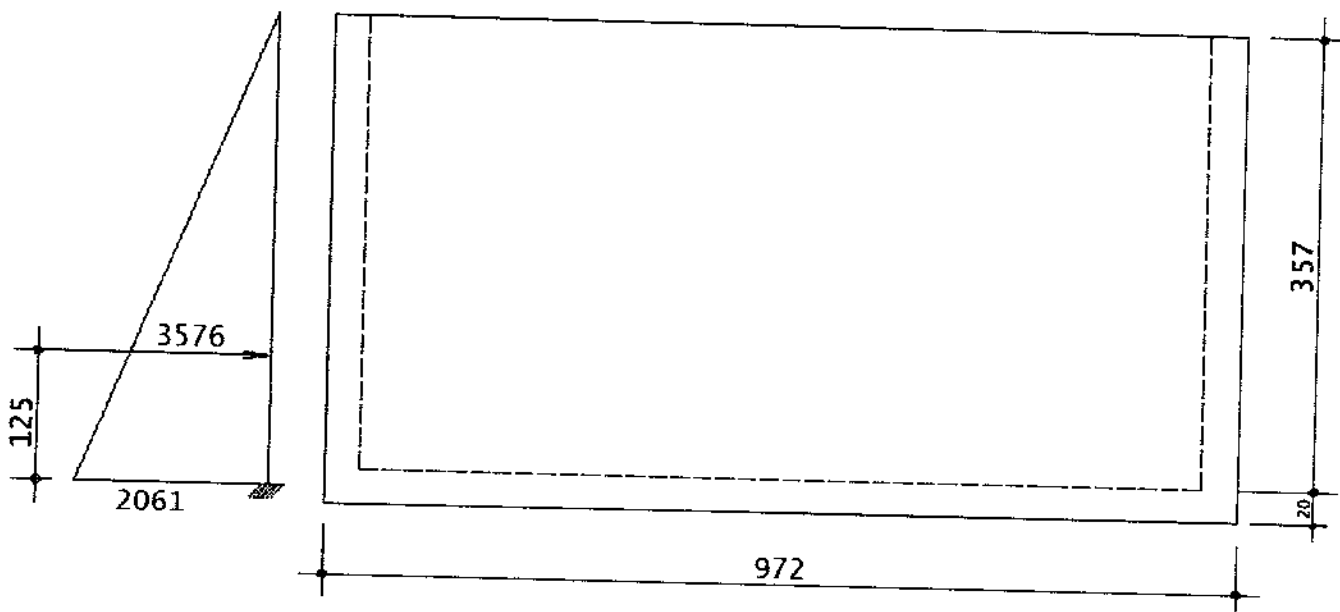
2. DADOS E PREMISSAS DE CÁLCULO

DADOS DO SOLO		
Peso específico do solo (γ)		1.800,00 kg/m ³
Tensão admissível do solo (Considerado para cálculo)		3,00 kgf/cm ²
DADOS DO CONCRETO		
fck		300,00 kgf/cm ²
Peso específico do concreto		2.500,00 kg/m ³
AÇO		
Aço estrutural CA-50		Fyk = 5.000,00 kgf/cm ²
Aço estrutural CA-60		fyk = 6.000,00 kgf/cm ²

3. CÁLCULO DAS PAREDES

- SEGUE DIMENSIONAMENTO DAS PAREDES MAIS SOLICITADAS

LUIZ SEMTO FILHO PL P10ng-R00, P1T 27/06/2023 08:29:06





CÁLCULO DO EMPUXO

A) COEFICIENTE DE COULOMB

$$\theta_i = 0; \varphi_1 = 0; K = \tan^2(45^\circ - 30/2); K = 0,333$$

B) EMPUXO

$$E = \frac{1}{2} K \gamma_t (H^2); E = \frac{1}{2} \times 0,33 \times 1,8 (3,47^2); E = 3576 \text{Kgf}$$

C) PONTO DE APLICAÇÃO

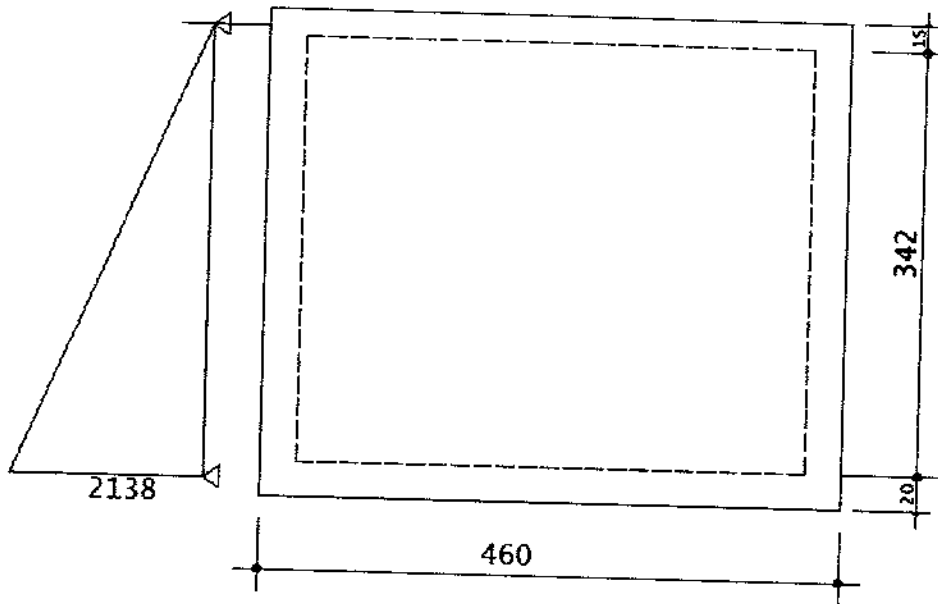
$$Y = H/3 = 1,19$$

D) MOMENTO MÁXIMO

$$M = 3576 \times 1,19 = 4255 \text{Kgf.m/m}$$

E) ARMADURAS NAS PAREDES:

$M = 4,255 \text{tf.m}$; Seção 100x20; $f_{ck} = 30 \text{Mpa}$; $A_s = 6,7 \text{cm}^2/\text{m}$;
Armaduras adotada: ferro 10.0 cada 12.



LUIZ BENTO FILHO PL. PVERT-RG. PLT. 27/06/2023 08:37:38

A) COEFICIENTE DE COULOMB



$$\theta_i = 0; \varphi_1 = 0; K = \text{tg}^2(45^\circ - 30/2); K = 0,333$$

B) CARREGAMENTO MAXIMO NA BASE
 $F = K \gamma_t (H); E = 0,33 \times 1800 \times 3,60 = 2138 \text{Kgf}$

C) CÁLCULO DOS MOMENTOS UTILIZANDO TABELAS CARREGAMENTOS TRIANGULARES:

$$H/L = 360/440 = 0,80;$$

$$M_{H-MAX} = 0,0311 \times 2138 \times 3,60^2 = 862 \text{Kgf.m}$$

$$M_{L-MAX} = 0,0167 \times 2138 \times 3,60^2 = 463 \text{Kgf.m}$$

d) ARMADURAS NAS PAREDES:

$M = 0,769 \text{Kgf.m}$; Seção 100x20; $f_{ck} = 30 \text{Mpa}$; $A_s = 1,75 \text{cm}^2/\text{m}$; $A_{smin} = 2,77 \text{cm}^2/\text{m}$
Armaduras adotada: ferro 8.0 cada 15.

4. CÁLCULO DA LAJE DE FUNDO

-Peso Paredes laterais de concreto:

$$Q1 = (8,82 + 3,10) \times 3,57 \times 0,20 \times 2500 + (8,82 + 1,10) \times 2,15 \times 0,20 \times 2500 + 4,20 \times 1,62 \times 0,20 \times 2500$$

$$Q1 = 35343 \text{Kgf}$$

-Peso Laje superior

$$Q2 = 0,64 \times 4,20 \times 0,15 \times 2500$$

$$Q2 = 1008 \text{Kgf}$$

-Peso escada

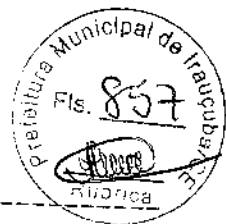
$$Q3 = 0,8 \times 3,50 \times 0,18 \times 2500$$

$$Q3 = 1260 \text{Kgf}$$

$$-Q1 + Q2 + Q3 = 37613 \text{Kgf}$$

Carga total por metro quadrado atuante na laje de fundo: $Q = 37613 / 8,62 \times 4,40 = 990 \text{kg/m}^2$

Dimensionamento e detalhamento de lajes -Processo simplificado
 T Q S Lajes V21.18.5
 C:\TQS\EEEE03-IRAUÇUBA\Fundacao
 LUIZ BENTO FILHO



Critérios gerais

RECOBR - Recobrimento geral (cm)	4.00
Recobrimento alternativo p/dobras (cm)	4.00
fck, kgf/cm2	250.00
Coefficiente de minoração do concreto	1.40
Coefficiente de majoração de esforços	1.40
Coefficiente de minoração do aço	1.15
Altura mínima de laje (cm)	7.00

Critérios relativos a esforços

Módulo de elasticidade secante (kgf/cm2)...	241500.00
Majorador de cargas concentradas	1.00
Nome da tabela p/cálculo de esforços	BETON20.BIN
KL1 - Critério de engastamentos	Engastamentos do TQS Formas
KL2 - Compensação de momento positivo	Negativo compensa positivo
KL9 - Critério de cálculo de esforços	Processo elástico (Czerny)
KL14 - Momento equilibrado negativo min ...	No minimo 80% do maior
KL37 - Homogeneização de negativos no apoio	Homogeneiza por trecho de viga
KL38 - Flecha - método de ruptura	Considera os 4 lados apoiados
KL39 - Equilíbrio de negativos em um apoio.	Ponderado p/inverso da inércia

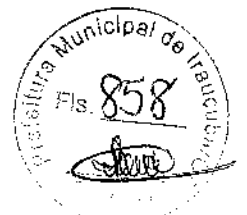
*

***001 AVISO: As flechas estão multiplicadas para estimar deformação lenta

11>
 12> L1 -
 13> LX 862.0 LY 440.0 -
 14> LADOS 1 2 3 4 -
 15> ENG AAAA

Laje	1	LX 862.0	LY 440.0	H	20 cm
		P 0.490 tf/m2	G 0.500 tf/m2	LY/LX	0.51
KFLEX	0.115	Flecha	0.55 cm	Flecha LIM	1.47 cm
KMX	23.5	MX	81.6 tfcm/m	Hmin	14 cm
KMY	10.1	MY	190.5 tfcm/m		
KMXNEG	0.00				
KMYNEG	0.00				

Apoios	Vinculo	Mom Neg tfcm/m
		(não compatibilizados)
1	A	
2	A	
3	A	
4	A	



Momentos equilibrados

Laje	MX tfc/m/m	MY tfc/m/m	M1 tfc/m/m	M2 tfc/m/m	M3 tfc/m/m	M4 tfc/m/m
1	81.6	190.5				

Detalhamento

Laje	1	LX=	862.0	LY=	440.0	H=	20.
Armad	Momen	AS	N.Fer	Bit	Compr	Espac	
	tfc/m/m	cm2		mm	cm	cm	
X	81.6	3.00	42	6.3	873	10.0	
Y	190.5	3.40	56	8.0	451	15.0	

5. VERIFICAÇÃO DA TENSÃO ATUANTE NO TERRENO

- Carregamento total atuante no terreno de fundação:
 $Q=37613+8,42 \times 4,20 \times 300+ 8,82 \times 4,60 \times 0,20 \times 2500=68508\text{Kgf}$
- Tensão no terreno:
 $T=68508/882 \times 460=0,17\text{Kgf/cm}^2$.



MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURA DE CONCRETO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE
DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO
CAIXA DE AREIA

JUNHO/2023

A handwritten signature or mark consisting of a few strokes, located in the bottom right corner of the page.



SUMÁRIO

1. OBJETIVOS	2
2. NORMAS E SOFTWARE UTILIZADO	2
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
4. MATERIAIS / PARÂMETROS	3
5. AÇÕES E COMBINAÇÕES	4
7. DIMENSIONAMENTO GEOTÉCNICO	7
8. PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA	9
9. ANEXO: MEMÓRIAS DE CÁLCULO	13

1. OBJETIVOS

O presente documento tem por objetivo apresentar e descrever o projeto estrutural da SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA-ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO-CAIXA DE AREIA, contendo a sua descrição e dimensionamento.

2. NORMAS E SOFTWARE UTILIZADO

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais desta estrutura foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

- NBR 6118 (2014) – Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;
- NBR 12655 (2015) – Concreto de Cimento Portland-Preparo, Controle, Recebimento e Aceitação;
- NBR 14931 (2004) – Execução de estrutura de concreto;
- NBR 15696 (2009) – Formas e Escoramentos para estrutura de Concreto;
- NBR 6120 (2019) – Cargas para o cálculo de Estruturas;
- NBR 6122 (2019) – Projeto e execução de Fundações;
- NBR 16055(2015) – Paredes de Concreto;



SOFTWARE UTILIZADO

Para a análise estrutural, dimensionamento e detalhamento estrutural foi utilizado o sistema TQS na versão V21.18.5.

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

A seguir está relacionada os documentos utilizados como referência para o desenvolvimento do projeto estrutural:

- ARQUIVOS HIDRAULICOS:
SES_IRAUÇUBA_CX DE AREIA_003_R1-01;
SES_IRAUÇUBA_CX DE AREIA_003_R1-02;
- RELATORIO GEOTECNICO:



Geotécnica ST's
Quadros percentuai



RESUMO SPT's
IRAUCUBA.docx

4. MATERIAIS / PARÂMETROS

- CONCRETO

Para toda estrutura foi utilizado o concreto CLASSE C30(30Mpa)

Peso específico=2.500kgf/m³

- MODULO DE ELASTICIDADE

O módulo de elasticidade, em tf/m², utilizado para cada um dos concretos utilizados é listado a seguir:

	AlfaE	Ecs(GPa)	Eci	Gc
C30	1	26838	30672	11183

- AÇO ARMADURA PASSIVA

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

Tipo de barra	Es(GPa)	fyk(MPa)	Massa específica(kg/m ³)	n1
CA-50	210	500	7.850	2,25
CA-60	210	600	7.850	1,40



4.1 PARÂMETRO DE DURABILIDADE

CLASSE DE AGRESSIVIDADE

Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foi considerada a seguinte Classe de Agressividade Ambiental no projeto: **IV - Muito Forte**.

COBRIMENTOS GERAIS

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente.

A seguir são apresentados os valores de cobrimento utilizados para os diversos elementos estruturais existentes no projeto:

<i>Elemento Estrutural</i>	<i>Cobrimento (cm)</i>
<i>Lajes convencionais (superior / inferior)</i>	4,0 / 4,0
<i>PAREDES</i>	4,0
<i>Vigas</i>	4,0
<i>Pilares</i>	4,0
<i>Fundações</i>	4,0

5. AÇÕES E COMBINAÇÕES

5.1 Carga vertical

A seguir são apresentadas as cargas médias utilizadas para o dimensionamento da estrutura.

<i>Pavimento</i>	<i>Peso Próprio (tf/m²)</i>	<i>Permanente (tf/m²)</i>	<i>Acidental (tf/m²)</i>
<i>Paredes</i>	0,25	0,10	0,30
<i>Fundacao</i>	0,25	0,10	0,30

5.2 Carga lateral (Empuxo terra nas paredes laterais)

-Peso específico da terra=1,80tf/m³

6. DIMENSIONAMENTO GEOTÉCNICO

Para a estrutura em questão, o dimensionamento geotécnico foi realizado de acordo com as sondagens realizadas próximas ao local, conforme resumo de SPT a seguir a seguir:

RESUMO SPT's SES IRAUÇUBA

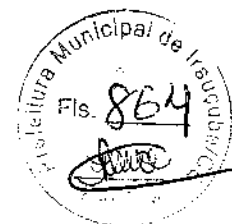
Nº	Profundidade	Nível Estático	Longitude	Latitude
S 01	1,15m	Não Identificado	412.307	9.586.244
S 02	1,45m	Não Identificado	412.929	9.586.264
S 03	1,05m	Não Identificado	411.449	9.587.235

1.

Tabela 01: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADOS				
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT)				
para a sondagem S 01				
Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível	Profundidade
Rocha alterada	Rija	01	3,24(Kgf/cm ²)	1,15m

Tabela 02: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADOS				
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT)				
para a sondagem S 02				
Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível	Profundidade
Rocha alterada	Rija	01	3,12(Kgf/cm ²)	1,45m

Tabela 03: RESULTADOS OBTIDOS PARA OS MATERIAIS ENCONTRADOS				
Relação entre tensão admissível e número de golpes (SPT)				
para a sondagem S 03				
Tipo de solo	Consistência	SPT	Tensão admissível	Profundidade
Rocha alterada	Rija	01	3,35(Kgf/cm ²)	1,05m



$$T_{admin} = \sqrt{SPT} - 1 \rightarrow \text{Tensão Admissível.}$$

7. PROCEDIMENTOS A SEREM SEGUIDOS PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DE CONCRETO

FORMAS

- As formas deverão ser limpas, removendo concreto velho, gesso, graxa, ou outra sujeira, bem como pregos e parafusos.
- As formas deverão apresentar superfície lisa e plana, perfeita estanqueidade, rigidez, e resistência necessária para resistir aos esforços oriundos da concretagem sem apresentar deformações, vazamentos de nata ou outro efeito que venha a provocar defeitos ao concreto.
- Será aplicado sobre toda a superfície de contato com o concreto um desmoldante adequado para permitir a desforma sem provocar danos ao concreto.
- A desforma só se processará quando a estrutura tiver resistência necessária para absorver aos esforços oriundos da retirada das formas conforme estabelece o item 14.2 da NBR 6118.
- As formas para as paredes do reservatório serão do tipo trepante. Caso em fase de execução se opte por utilizar formas do tipo deslizante o projetista deverá ser consultado.

ARMADURAS

- As armaduras serão posicionadas conforme as indicações de projeto, com cobrimentos rigorosamente garantidos através de espaçadores externos de plástico ou argamassa e espaçadores internos de arame (suportes de metal) de forma a não permitir que as armaduras sejam deslocadas durante a concretagem.
- Não poderão ser empregados na obra aços de qualidades diferentes das especificadas no projeto, sem aprovação do projetista.
- As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à sua aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas pela oxidação.

- O dobramento das barras deverá ser feito respeitando-se os raios mínimos preconizados nos itens 6.3.4.1. e 6.3.4.2. da NBR 6118.
- As emendas de barras da armadura deverão ser feitos de acordo com o previsto no projeto; as não previstas deverão atender ao item 6.3.5. da NBR 6118.

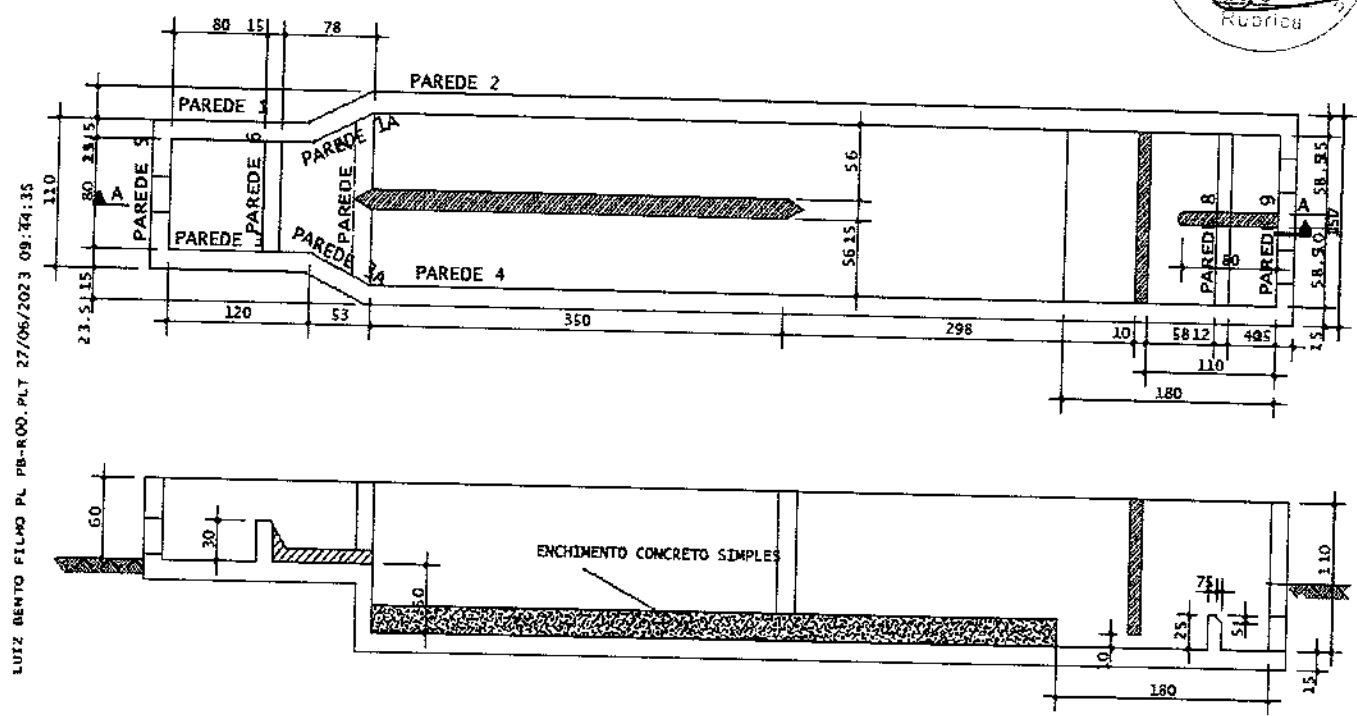
CONCRETO

- O concreto deverá ser dosado para atender a resistência característica especificada no projeto e possuir trabalhabilidade adequada para permitir o lançamento e adensamento de forma a não ocorrerem desagregações, nichos ou cavernas. Não será permitido o amassamento manual do concreto.
- O concreto deverá ser lançado logo após o amassamento, não sendo permitido um intervalo maior que uma hora entre o final do amassamento e o início do lançamento. Com o uso de retardadores de pega o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo.
- Em nenhuma hipótese se fará lançamento após o início da pega.
- O concreto deverá ser transportado do local de seu amassamento até o local de lançamento sem que acarrete segregação ou desagregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer um deles por vazamento ou evaporação.
- Quando o lançamento do concreto for interrompido e, assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o novo trecho. Antes de reiniciar-se o lançamento, deverá ser removida a nata e saturada a superfície da emenda.
- Enquanto não atingir o endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como, mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, águas torrenciais, agentes químicos, bem como contra-choques e vibrações de intensidade tal que possam provocar fissuração na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência a armadura.
- A proteção contra a secagem prematura, pelo menos nos sete primeiros dias após o lançamento do concreto, poderá ser feita mantendo umedecida a superfície ou protegendo-a com uma película impermeável.



ANEXO: MEMORIAL DE CÁLCULO

7



1. INTRODUÇÃO

Este memorial tem por objetivo o dimensionamento da estrutura da ETE CAIXA DE AREIA-IRAUCUBA.

2. DADOS E PREMISSAS DE CÁLCULO

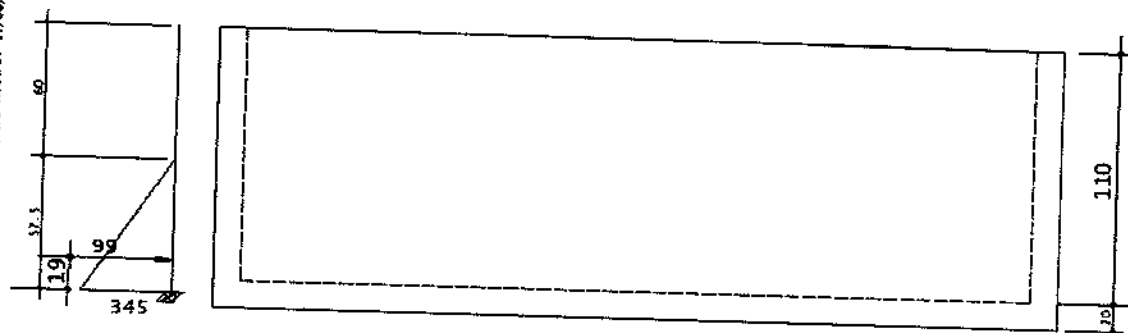
DADOS DO SOLO		
Peso específico do solo (γ)		1.800,00 kg/m ³
Tensão admissível do solo (Considerado para cálculo)		3,00 kgf/cm ²
DADOS DO CONCRETO		
fck		300,00 kgf/cm ²
Peso específico do concreto		2.500,00 kg/m ³
AÇO		
Aço estrutural CA-50		Fyk =5.000,00 kgf/cm ²
Aço estrutural CA-60		fyk=6.000,00kgf/cm ²

3. CÁLCULO DAS PAREDES

- SEGUE DIMENSIONAMENTO DAS PAREDES MAIS SOLICITADAS



UIZ BUNYO FIBMO P4 CARGAS-ROO-PLT 27/04/2023 09:18:31



CÁLCULO DO EMPUXO

A) COEFICIENTE DE COULOMB

$$\theta_i = 0; \varphi_1 = 0; K = \tan^2(45^\circ - 30/2); K = 0,333$$

B) EMPUXO

$$E = \frac{1}{2} K \gamma_1 (H^2); E = \frac{1}{2} \times 0,333 \times 1,8 (0,575^2); E = 99 \text{Kgf}$$

C) PONTO DE APLICAÇÃO

$$Y = H / 3 = 0,19$$

D) MOMENTO MÁXIMO

$$M = 99 \times 0,19 = 19 \text{Kgf.m/m}$$

E) ARMADURAS NAS PAREDES:

$M = 19 \text{Kgf.m}$; Seção 100x15; $f_{ck} = 30 \text{Mpa}$; $A_s = 0,5 \text{cm}^2/\text{m}$; $A_{s\text{min}} = 2,02 \text{cm}^2/\text{m}$
Armaduras adotada: ferro 6.3 cada 15.



4. CÁLCULO DA LAJE DE FUNDO

-Peso Paredes laterais de concreto:

$$Q_1 = (7,91 + 1,27) \times 1,10 \times 0,15 \times 2500 + 1,27 \times 0,50 \times 0,15 \times 2500 = 4025$$

$$Q_1 = 4025 \text{Kgf}$$

Carga total por metro quadrado atuante na laje de fundo: $Q = 4025 / 7,91 \times 1,57 = 325 \text{kg/m}^2$

-CONSIDERANDO A LAJE ARMADA EM UMA SÓ DIREÇÃO TEMOS:

$$M_{\max} = QL^2/8 = 325 \times 1,42^2/8 = 82 \text{kgf.m}$$

-DIMENSIONAMENTO:

$$B = 100 ; H = 15 ; FCK = 30 \text{MPA}$$

$$A_s = A_{\text{SMIN}} = 2,02 \text{cm}^2/\text{m}$$

Armaduras adotada: : ferro 6.3 cada 15.

5. VERIFICAÇÃO DA TENSÃO ATUANTE NO TERRENO

-Carregamento total atuante no terreno de fundação:

$$Q = 4025 + 7,61 \times 1,27 \times 300 + 7,91 \times 1,57 \times 0,15 \times 2500 = 11580 \text{Kgf}$$

-Tensão no terreno:

$$T = 11580 / 791 \times 157 = 0,10 \text{Kgf/cm}^2.$$



MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURA DE CONCRETO

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE
DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA

ESTAÇÃO ELEVATORIA DE ESGOTO
CASA DO GERADOR

JUNHO/2023

A handwritten mark or signature in the bottom right corner of the page.

SUMÁRIO



1. OBJETIVOS	2
2. NORMAS E SOFTWARE UTILIZADO	2
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
4. MATERIAIS / PARÂMETROS	3
5. AÇÕES E COMBINAÇÕES	4
7. DIMENSIONAMENTO GEOTÉCNICO	7
8. PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA	9
9. ANEXO: MEMÓRIAS DE CÁLCULO	13

1. OBJETIVOS

O presente documento tem por objetivo apresentar e descrever o projeto estrutural da SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA-ESTAÇÃO ELEVATORIA DE ESGOTO-CASA DO GERADOR, contendo a sua descrição e dimensionamento.

2. NORMAS E SOFTWARE UTILIZADO

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais desta estrutura foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

- NBR 6118 (2014) – Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;
- NBR 12655 (2015) – Concreto de Cimento Portland-Preparo, Controle, Recebimento e Aceitação;
- NBR 14931 (2004) – Execução de estrutura de concreto;
- NBR 15696 (2009) – Formas e Escoramentos para estrutura de Concreto;
- NBR 6120 (2019) – Cargas para o cálculo de Estruturas;
- NBR 6122 (2019) – Projeto e execução de Fundações;
- NBR 16055(2015) – Paredes de Concreto;



SOFTWARE UTILIZADO

Para a análise estrutural, dimensionamento e detalhamento estrutural foi utilizado o sistema TQS na versão V21.18.5.

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

A seguir está relacionada os documentos utilizados como referência para o desenvolvimento do projeto estrutural:

- ARQUIVOS HIDRAULICOS:



SES_IRAUÇUBA_EEE SES_IRAUÇUBA_EEE
02-007_01_R1.pdf 02-007_02_R1.pdf

- RELATORIO GEOTECNICO:



Geotécnica ST's RESUMO SPT's
Quadros percentuai IRAUÇUBA.docx

4. MATERIAIS / PARÂMETROS

- CONCRETO

Para toda estrutura foi utilizado o concreto CLASSE C25(25Mpa)

Peso específico=2.500kgf/m³

- MODULO DE ELASTICIDADE

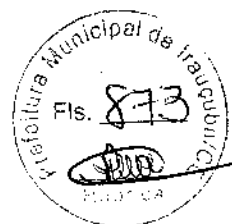
O módulo de elasticidade, em tf/m², utilizado para cada um dos concretos utilizados é listado a seguir:

	AlfaE	Ecs(GPa)	Eci	Gc
C30	1	24150	28000	10063

- AÇO ARMADURA PASSIVA

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

Tipo de barra	Es(GPa)	f _{yk} (MPa)	Massa específica(kg/m ³)	n1
CA-50	210	500	7.850	2,25
CA-60	210	600	7.850	1,40



4.1 PARÂMETRO DE DURABILIDADE

CLASSE DE AGRESSIVIDADE

Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foi considerada a seguinte Classe de Agressividade Ambiental no projeto: **III – MODERADA URBANA**.

COBRIMENTOS GERAIS

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente.

A seguir são apresentados os valores de cobrimento utilizados para os diversos elementos estruturais existentes no projeto:

<i>Elemento Estrutural</i>	<i>Cobrimento (cm)</i>
<i>Lajes convencionais (superior / inferior)</i>	2,5 / 2,5
<i>Vigas</i>	3,0
<i>Pilares</i>	3,0
<i>Fundações</i>	4,0

5. AÇÕES E COMBINAÇÕES

5.1 Carga vertical

A seguir são apresentadas as cargas médias utilizadas para o dimensionamento da estrutura.

<i>Pavimento</i>	<i>Peso Próprio (tf/m²)</i>	<i>Permanente (tf/m²)</i>	<i>Acidental (tf/m²)</i>
<i>FORRO</i>	0,25	0,10	0,05
<i>TÉRREO</i>	0,25	0,10	0,30
<i>Fundacao</i>	0,25	0,0	0,0