

ESTABILIDADE E CONTENÇÃO PERIFÉRICA

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

MEMORIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA.....	2
1. INTRODUÇÃO.....	2
2. ELEMENTOS BASE	2
3. DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO ESTRUTURAL.....	2
3.1. <i>SOLUÇÃO ESTRUTURAL</i>	2
3.1.1. Estrutura metálica.....	2
3.1.2. Sapatas.....	2
3.1.3. Soldaduras	2
3.1.4. Acabamento.....	3
3.1.5. Pavimento	3
3.1.6. Cobertura	3
3.1.7. Chapas de remate	3
3.1.8. Escadas.....	4
3.1.9. Caleiras	4
3.1.10. Pintura intumescente.....	4
3.2. <i>FUNDAÇÕES</i>	4
4. QUANTIFICAÇÃO DAS AÇÕES - CRITÉRIOS GERAIS	4
4.1. <i>AÇÕES PERMANENTES</i>	5
4.2. <i>AÇÕES VARIÁVEIS</i>	5
4.3. <i>COMBINAÇÕES DE AÇÕES</i>	5
4.4. <i>AÇÕES DO VENTO</i>	7
4.5. <i>AÇÃO SÍSMICA</i>	7
5. MATERIAIS A UTILIZAR	9
6. FUNDAÇÕES	10
7. VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA E CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO	10
7.1. <i>DISPOSIÇÕES</i>	10
7.2. <i>ESTADOS LIMITES ULTIMOS</i>	11
7.2.1. SUPERESTRUTURA	11
7.2.2. FUNDAÇÕES	11
7.3. <i>ESTADOS LIMITES DE UTILIZAÇÃO</i>	11
7.3.1. SUPERESTRUTURA	11
7.3.2. FUNDAÇÕES	12
8. REGULAMENTAÇÃO E NORMAS.....	12
9. OBSERVAÇÕES FINAIS	12

MEMORIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. INTRODUÇÃO

Refere-se a presente memória descritiva e justificativa ao projeto de estabilidade e contenção periférica para a execução de um abrigo rodoviário para a Escola Básica e Secundária da Calheta.

2. ELEMENTOS BASE

Não existem elementos base na execução do presente dimensionamento pelo que foi considerado um tipo de solo corrente na Região e que o pavimento não requer escavação além das sapatas.

3. DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO ESTRUTURAL

3.1. SOLUÇÃO ESTRUTURAL

3.1.1. *Estrutura metálica*

Optou-se por uma solução leve para a estrutura metálica composta por perfis HEB para os pilares e vigas de piso e IPE com HEB para vigas de cobertura com elementos ociosos como ripagem, estes na secção, dimensão e espessura dimensionados pela solicitação das cargas a que a mesma estará sujeita.

3.1.2. *Sapatas*

As sapatas serão do tipo isoladas em betão armado com ligações chumbadas no betão e com buchas químicas.

3.1.3. *Soldaduras*

As soldaduras em obra deverão ser evitadas, assim deverão ser respeitadas as instruções de projeto aplicando corretamente as soldaduras em oficina e em obra de acordo com o indicado nas soldaduras das peças desenhadas, cujas soldaduras em oficina deverão ter tratamento apropriado por meio de galvanização ou metalização a quente com uma espessura média de 80 micros. As soldaduras em obra deverão ser seguidas de primário do tipo C-Pox Primer SP120 ou equivalente, na cor a definir pela arquitetura, após resfriamento limpeza apropriada.

3.1.4. Acabamento

Após montagem da estrutura e sua devida limpeza, deverá ser aplicado uma mão de primário do tipo C-POX PRIMER ZP160 FD (7K-160) ou equivalente nos elementos metalizados, uma mão de primário do tipo CIN SHOWPPRIMER BP (58940) ou equivalente, e duas mãos de esmalte do tipo Poliuretano alta performance acetinado C-Thane S610 SAT (7P-610) ou equivalente, na cor a definir pela arquitetura.

3.1.5. Pavimento

O pavimento será sobre elevado sobre ripagem em tubo galvanizado, em contraplacado marítimo antiderrapante com as dimensões 2500*1250*24mm, compatível com a estrutura dimensionada, utilizado elementos de fixação de acordo com as recomendações do fabricante.

3.1.6. Cobertura

A cobertura é composta por ripagem em tubagem galvanizada com chapa FTB PC 1000 50mm ou equivalente, na cor a definir pela arquitetura com resistência ao fogo EI45.

3.1.7. Chapas de remate

No cruzamento de chapas de cobertura de diferentes planos deve ser rematado por uma chapa de remate no angulo, espessura e dimensão de acordo com as recomendações do fabricante. Nos cortes das chapas expostas ao ambiente deverá ter um remate apropriado de forma a esconder e proteger o interior das chapas.

3.1.8. Escadas

As escadas são independentes da estrutura principal e compostas por vigas mestras UPE com degrau em chapa de alumínio antiderrapante com 5mm reforçado com tubos galvanizados.

3.1.9. Caleiras

A caleira deverá ser nas dimensões mínimas de projeto e de acordo com o projeto de águas pluviais. Deverá ser em chapa galvanizada com primário e pintura adequados em ambas as faces mencionadas anteriormente. Salienta-se a importância de a chapa estar em conformidade com as chapas de remate de forma que não prejudique a arquitetura e a ideia de a própria caleira constituir um remate.

3.1.10. Pintura intumescente

O RT-SCIE obriga que a estrutura tenha uma resistência ao fogo REI60, devendo para esse efeito ser revestida em tinta intumescente os pilares, vigas, ripagem do pavimento e estrutura das escadas. As guardas e ripagem da cobertura não é exigido tal proteção, mas considera-se que estes elementos têm reação ao fogo mínima A1.

3.2. FUNDAÇÕES

Para o dimensionamento das fundações não foram facultados quaisquer estudos geológico-geotécnicos dos terrenos da construção, considerou-se uma tensão admissível de cálculo em função do conhecimento adquirido em inúmeras obras semelhantes executadas em condições similares na Ilha da Madeira. As fundações utilizadas foram sapatas regulares com betão simples.

4. QUANTIFICAÇÃO DAS AÇÕES - CRITÉRIOS GERAIS

Adotaram-se as ações definidas no Eurocódigo 1 Parte 1.1, e na ausência de informação as cargas dos fabricantes.

4.1. AÇÕES PERMANENTES

Assim no que se refere às ações permanentes considerou-se o seguinte:

AÇÕES PERMANENTES	CARGAS
Peso específico do betão normal	24 kN/m ³
Peso específico do aço	77,00 kN/m ³
Peso específico da chapa sandwich 30 mm, 3 ondas	0,15 kN/m ²

4.2. AÇÕES VARIÁVEIS

No que diz respeito à sobrecarga irá ser adotado os seguintes valores:

AÇÕES VARIÁVEIS	CARGAS
Sobrecarga sobre o pavimento	5,0 kN/ml
Sobrecarga em coberturas ordinárias	0,4 kN/m ²

4.3. COMBINAÇÕES DE AÇÕES

Deslocamentos

Para as distintas situações de projeto, as combinações de ações serão definidas de acordo com os seguintes critérios:

- Combinações fundamentais

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Combinações sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Em que:

G_k Ação permanente

P_k Ação de pré-esforço

Q_k Ação variável

A_E Ação sísmica

γ_G Coeficiente parcial de segurança das ações permanentes

γ_P Coeficiente parcial de segurança da ação de pré-esforço

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de segurança da ação variável principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de segurança das ações variáveis de acompanhamento

γ_{AE} Coeficiente parcial de segurança da ação sísmica

Persistente ou transitória				
	Coeficientes parciais (γ)		Coeficientes (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciais (γ)		Coeficientes (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300(1)

Notas:
⁽¹⁾ Fração das solicitações sísmicas a considerar na direção ortogonal: As solicitações obtidas dos resultados da análise em cada uma das direções ortogonais serão combinadas com o 30 % dos da outra.

Tensões sobre o terreno

Persistente ou transitória				
	Coeficientes parciais (g)		Coeficientes (γ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (γ_p)	Acompanhamento (γ_a)
Permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.300	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciais (g)		Coeficientes (γ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (γ_p)	Acompanhamento (γ_a)
Permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300

Sísmica				
	Coeficientes parciais (g)		Coeficientes (γ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (γ _p)	Acompanhamento (γ _a)
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300(1)
Notas: ⁽¹⁾ Fração das solicitações sísmicas a considerar na direção ortogonal: As solicitações obtidas dos resultados da análise em cada uma das direções ortogonais serão combinadas com o 30 % dos da outra.				

Deslocamentos

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais (g)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciais (g)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

4.4. AÇÕES DO VENTO

Para efeitos da quantificação da ação vento considerou-se que o Eurocódigo 1 Parte 1-4, para a pressão dinâmica de pico na região numa zona costeira.

4.5. AÇÃO SÍSMICA

Norma utilizada: NP EN 1998-1 (2010)

NP EN 1998-1 (2010)

Eurocódigo 8 - Projeto de estruturas para resistência aos sismos

Parte 1: Regras gerais, ações sísmicas e regras para edifícios

Método de cálculo: Análise modal espectral (NP EN 1998-1 (2010), 4.3.3.3)

Dados gerais de sismo

Caracterização da localização

Zonamento sísmico (NP EN 1998-1 (2010), NA-3.2.1): Arquipélago da Madeira

Zona sísmica - Acção sísmica tipo 1 (NP EN 1998-1 (2010), NA-3.2.1): 1.6

Tipo de solo (NP EN 1998-1 (2010), 3.1.2): D

Sistema estrutural

Geometria em altura (NP EN 1998-1 (2010), 4.2.3.3): Regular

qX: Fator de comportamento (X) (NP EN 1998-1 (2010), 5.2.2.2) qX : 3.60

qY: Fator de comportamento (Y) (NP EN 1998-1 (2010), 5.2.2.2) qY : 3.60

Importância da obra (NP EN 1998-1 (2010), 4.2.5 e Tabela 4.3): Categoria III

Parâmetros de cálculo

Número de modos de vibração que intervêm na análise: Segundo norma

Fração de sobrecarga : 0.50

Fração de sobrecarga de neve : 0.50

Efeitos da componente sísmica vertical

Não se consideram

Não se realiza a análise dos efeitos de 2ª ordem

Direções de análise

Ação sísmica segundo X

Ação sísmica segundo Y

5. MATERIAIS A UTILIZAR

Foi adotada uma vida útil de projeto de 50 anos (categoria 4), em conformidade com a norma NP EN 1990, desde que a manutenção de cobrimento da estrutura seja feita de forma regular. Da análise feita ao projeto de arquitetura considerou-se uma classe de exposição ambiental a que o betão está sujeito:

- A corrosão induzida por carbonatação (XC) em elementos onde não intervém diretamente a presença da água.

Assim sendo, considerou-se a seguinte classe de exposição ambiental:

- Classe de exposição XC2 para as sapatas isoladas.

Resulta daqui uma classe de resistência do betão a aplicar em obra, a classe C25/30, em fundações.

Resumindo, os materiais a utilizar nesta fase da obra serão os seguintes:

Fundações – C25/30-22 XC2(P) S3

- Classe de resistência à compressão: C25/30
- Classe de exposição: XC2(P)
- Dimensão máxima do agregado mais grosso: 22mm
- Classe de teor de cloretos: Cl 0,40
- Classe de consistência: S3

Aço da estrutura metálica – S275 JR estrutural de acordo com a Norma EN 10219-1/2

Nas zonas enterradas deverá executar-se uma pintura asfáltica das suas superfícies (duas demãos cruzadas).

Deve proceder-se, aquando da betonagem dos principais elementos, à fabricação de três provetes de dimensões 15x15cm, e que deverão ser objeto de rebentamento ao fim de 7, 21 e 28 dias para se aferir da resistência efetiva dos betões utilizados. Caso o valor de resistência obtido seja inferior ao definido em projeto, deve o Diretor de Obra decidir, em face dos valores obtidos, pela melhor solução estrutural final, tendo poderes para mandar demolir as peças betonadas em que foi utilizado o betão de menor resistência.

6. FUNDAÇÕES

Para efeitos de cálculo considerou-se uma capacidade resistente do solo de 0,30MPa, optando-se por uma solução de fundações por sapatas.

Caso o valor admitido para a tensão do terreno não se verifique "in situ", será necessário rever-se o plano de fundações, o qual deverá ser executado em função da tensão que for possível considerar. Em fase de construção, aquando da abertura das fundações, deverá ser verificado o valor da tensão admissível.

7. VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA E CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

7.1. DISPOSIÇÕES

Na verificação da segurança dos elementos estruturais e de reforços dimensionados foi adotada a regulamentação nacional e internacional em vigor ou, em situações não previstas regulamentarmente, metodologias de cálculo reconhecidamente comprovadas.

No cálculo estrutural foram considerados os seguintes estados limites com vista ao dimensionamento dos diversos elementos estruturais, no que concerne às ações:

- Estados limites últimos de resistência – Combinações fundamentais de ações.
- Estados limites últimos de utilização – Combinações raras de ações.

Para a verificação da segurança aos estados limites acima referidos, consideraram-se os coeficientes parciais de segurança, de acordo com o estabelecido Eurocódigo aos materiais foram considerados os coeficientes minoradores de acordo com os regulamentos aplicáveis.

7.2. ESTADOS LIMITES ULTIMOS

Os estados limites últimos a verificar, inseridos no dimensionamento da estrutura em questão são:

7.2.1. SUPERESTRUTURA

Estados limites de resistência à flexão simples, composta;

Estados limites de encurvadura;

Estados limites de resistência ao esforço transversal;

7.2.2. FUNDAÇÕES

Estados limites de resistência à flexão simples;

Estados limites de resistência ao esforço transversal;

7.3. ESTADOS LIMITES DE UTILIZAÇÃO

No que concerne aos estados limites de utilização o projeto e pormenorização das peças de betão armado, faz respeitar todas as disposições construtivas recomendadas pelo Regulamento de Betão Armado e Pré-esforçado, para que fique isento da verificação daqueles estados limites.

Os estados limites de utilização a serem verificados são:

7.3.1. SUPERESTRUTURA

Estados limites de deformação;

Estados limites de abertura de fendas;

Estados limites de limite de compressão;

7.3.2. FUNDAÇÕES

Estados limites de abertura de fendas.

8. REGULAMENTAÇÃO E NORMAS

Os cálculos efetuados obedecem aos seguintes regulamentos:

- Eurocódigo 1 (EC1);
- Eurocódigo 2 (EC2);
- Eurocódigo 7 (EC7);
- Eurocódigo 8 (EC8);
- NP EN 206-1: 2007 - Betão, Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

Para os assuntos que não são tratados pela regulamentação em vigor, foram utilizados manuais e bibliografia da especialidade.

9. OBSERVAÇÕES FINAIS

Os cálculos foram efetuados com recursos a programas e folhas de cálculo.

Todas as peças desenhadas necessárias, para a correta compreensão de todos os elementos estruturais são apresentadas em anexo.

Em tudo o que se encontrar omissa ou menos claro seguir-se-á as disposições regulamentares em vigor e as boas normas de construção, devendo ser acatadas as instruções do projetista ou da fiscalização dadas no decorrer da obra.

O empreendimento deverá ser construído com mão-de-obra especializada para este tipo de estruturas.

Os elementos em betão armado, tais como fundações, serão construídos fazendo uso de técnicas tradicionais, associadas às estruturas de betão armado e de acordo com as Normas NP EN 206-1 e NP ENV 13670-1.

Funchal, 13 de maio de 2020

Técnico responsável
