
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ESTABILIDADE

INTRODUÇÃO

Refere-se a presente memória descritiva e justificativa ao Projeto de Betão Armado da Empreitada de “PRODUÇÃO EXECUÇÃO E MONTAGEM DE PAINEL HORIZONTAL E ESCULTURA PARA A ESTAÇÃO ZOOTÉCNICA DA MADEIRA – SANTA, PORTO MONIZ”, que a Secretaria Regional de Agricultura e Desenvolvimento Rural pretende levar ao efeito na Santa, concelho do Porto Moniz.

ESTRUTURA EM ELEVAÇÃO

Dadas as características da obra, considerou-se o emprego do betão da classe C30/37 e aço A500 NR em toda a obra. Todos os materiais terão, pelo menos as características mínimas exigidas pelas disposições regulamentares aplicáveis que aqui se consideram transcritas.

Os betões a empregar na obra serão preparados e vibrados mecanicamente e terão dosagem mínima de 350 Kg de cimento por metro cúbico de betão. A sua resistência será determinada em cubos de 20 cm de aresta para ensaio em Laboratório Oficial. Ao betão de todos os elementos enterrados e até 50 cm acima do solo, adicionar-se-á hidrófugo de massa. O cimento a empregar em toda a obra será do tipo Portland Normal, recente e acondicionado em obra com proteção da humidade e calor. A água e os inertes para betão, deverão satisfazer as condições impostas pelo Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos.

A conceção da estrutura visou o emprego de técnicas tradicionais de execução usadas em obras similares. Deverá, porém, atender-se a condições particulares de faseamento na betonagem de alguns elementos, designadamente palas de betão.

As sobrecargas e ações são as previstas no R.S.A. (Regulamento de Segurança e Ações), e todos os cálculos foram elaborados de acordo com o R.E.B.A.P. (Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado) e R.B.L.H. (Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos).

São consideradas como ações permanentes os pesos próprios dos elementos estruturais e não estruturais da construção, peso dos equipamentos fixos e impulsos de terras.

De acordo com os condicionalismos arquitetónicos, foi dimensionada uma estrutura em betão armado, composto por sapata e muro de betão armado, ligados entre si, de modo a conferir perfeita segurança à estrutura, tanto no que respeita a ações horizontais como verticais.



As Cargas permanentes e as Sobrecargas foram atribuídas aos diferentes elementos estruturais tendo em conta as correspondentes reações na laje.

ANÁLISE E DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAIS

As características, esforços e armaduras do muro de betão armado e sapata, vão especificadas nas peças escritas e desenhadas do projeto, foram obtidas tendo em conta o definido no R.E.B.A.P., relativamente aos estados limites últimos de rutura.

Normas consideradas

Betão: REBAP

Aços enformados: Eurocódigos 3 e 4

Aços laminados e compostos: REAE

Categoria de utilização: Privado (Habitações, Hotéis)

AÇÕES CONSIDERADAS

Verticais

Planta	SOBRE. (kN/m ²)	Revest.paredes (kN/m ²)
Piso 1	3.0	2.5
Fundação	0.0	0.0

Vento

NP EN 1991-1-4 (2005)

Eurocódigo 1: Ações em Estruturas.

Parte 1-4: Acções Gerais - Acções de vento.

Documento Nacional de Aplicação para Portugal (NP EN 1991-1-4/NA (2010))

Zona: A (27 m/s)

Sem coeficiente direcional

Categoria do terreno: III

Período de retorno (anos): 50

Direcção transversal (X)

Tipo de terreno: Plano

Direcção longitudinal (Y)

Tipo de terreno: Plano

Larguras de banda		
Plantas	Largura de banda Y (m)	Largura de banda X (m)
Em todas as plantas	2.00	3.00

Não se realiza análise dos efeitos de 2ª ordem

Coeficientes de Cargas

+X: 3.00

-X:1.00



+Y: 2.00

-Y:1.00

Cargas de vento				
Planta	Vento +X (kN)	Vento -X (kN)	Vento +Y (kN)	Vento -Y (kN)
Piso 1	3.421	-1.140	3.497	-1.748

Sismo

Sem ação de sismo

Ações de carga

Automáticas	Peso próprio Revestimentos e paredes Sobrecarga Vento +X exc.+ Vento +X exc.- Vento -X exc.+ Vento -X exc.- Vento +Y exc.+ Vento +Y exc.- Vento -Y exc.+ Vento -Y exc.-
-------------	---

ESTADOS LIMITE

E.L.U. Betão E.L.U. Betão em fundações	REBAP
Tensões sobre o terreno Deslocamentos	Ações características

SITUAÇÕES DE PROJETO

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

- Com coeficientes

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sem coeficientes



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

- Em que:

G_k Ação permanente

P_k Ação de pré-esforço

Q_k Ação variável

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

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinação da ação variável principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinação das ações variáveis de acompanhamento

Coeficientes parciais de segurança (g) e coeficientes de combinação (y)

Para cada situação de projeto e estado limite os coeficientes a utilizar serão:

E.L.U. Betão: REBAP

E.L.U. Betão em fundações: REBAP

Combinações fundamentais (Sem sismo)				
	Coeficientes parciais (g)		Coeficientes (y)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (γ_p)	Acompanhamento (γ_a)
Permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.400
Vento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.400

Tensões sobre o terreno

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



Deslocamentos

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

Combinações

■ Nomes das ações

PP Peso próprio
 RP Revestimentos e paredes
 Qa Sobrecarga
 V(+X exc.+) Vento +X exc.+
 V(+X exc.-) Vento +X exc.-
 V(-X exc.+) Vento -X exc.+
 V(-X exc.-) Vento -X exc.-
 V(+Y exc.+) Vento +Y exc.+
 V(+Y exc.-) Vento +Y exc.-
 V(-Y exc.+) Vento -Y exc.+
 V(-Y exc.-) Vento -Y exc.-

■ E.L.U. Betão

■ E.L.U. Betão em fundações

Comb.	PP	RP	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.00 0	1.00 0									
2	1.50 0	1.50 0									
3	1.00 0	1.00 0	1.50 0								
4	1.50 0	1.50 0	1.50 0								
5	1.00 0	1.00 0		1.500							
6	1.50 0	1.50 0		1.500							
7	1.00 0	1.00 0	0.60 0	1.500							
8	1.50 0	1.50 0	0.60 0	1.500							
9	1.00 0	1.00 0	1.50 0	0.600							



Comb .	PP	RP	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
10	1.50 0	1.50 0	1.50 0	0.600							
11	1.00 0	1.00 0			1.500						
12	1.50 0	1.50 0			1.500						
13	1.00 0	1.00 0	0.60 0		1.500						
14	1.50 0	1.50 0	0.60 0		1.500						
15	1.00 0	1.00 0	1.50 0		0.600						
16	1.50 0	1.50 0	1.50 0		0.600						
17	1.00 0	1.00 0				1.500					
18	1.50 0	1.50 0				1.500					
19	1.00 0	1.00 0	0.60 0			1.500					
20	1.50 0	1.50 0	0.60 0			1.500					
21	1.00 0	1.00 0	1.50 0			0.600					
22	1.50 0	1.50 0	1.50 0			0.600					
23	1.00 0	1.00 0					1.500				
24	1.50 0	1.50 0					1.500				
25	1.00 0	1.00 0	0.60 0				1.500				
26	1.50 0	1.50 0	0.60 0				1.500				
27	1.00 0	1.00 0	1.50 0				0.600				
28	1.50 0	1.50 0	1.50 0				0.600				
29	1.00 0	1.00 0						1.500			
30	1.50 0	1.50 0						1.500			
31	1.00 0	1.00 0	0.60 0					1.500			
32	1.50 0	1.50 0	0.60 0					1.500			
33	1.00 0	1.00 0	1.50 0					0.600			
34	1.50 0	1.50 0	1.50 0					0.600			



Comb .	PP	RP	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
35	1.00 0	1.00 0							1.500		
36	1.50 0	1.50 0							1.500		
37	1.00 0	1.00 0	0.60 0						1.500		
38	1.50 0	1.50 0	0.60 0						1.500		
39	1.00 0	1.00 0	1.50 0						0.600		
40	1.50 0	1.50 0	1.50 0						0.600		
41	1.00 0	1.00 0								1.500	
42	1.50 0	1.50 0								1.500	
43	1.00 0	1.00 0	0.60 0							1.500	
44	1.50 0	1.50 0	0.60 0							1.500	
45	1.00 0	1.00 0	1.50 0							0.600	
46	1.50 0	1.50 0	1.50 0							0.600	
47	1.00 0	1.00 0									1.500
48	1.50 0	1.50 0									1.500
49	1.00 0	1.00 0	0.60 0								1.500
50	1.50 0	1.50 0	0.60 0								1.500
51	1.00 0	1.00 0	1.50 0								0.600
52	1.50 0	1.50 0	1.50 0								0.600

■ Tensões sobre o terreno

■ Deslocamentos

Comb .	PP	RP	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.00 0	1.00 0									
2	1.00 0	1.00 0	1.00 0								
3	1.00 0	1.00 0		1.000							



Comb.	PP	RP	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
4	1.00 0	1.00 0	1.00 0	1.000							
5	1.00 0	1.00 0			1.000						
6	1.00 0	1.00 0	1.00 0		1.000						
7	1.00 0	1.00 0				1.000					
8	1.00 0	1.00 0	1.00 0			1.000					
9	1.00 0	1.00 0					1.000				
10	1.00 0	1.00 0	1.00 0				1.000				
11	1.00 0	1.00 0						1.000			
12	1.00 0	1.00 0	1.00 0					1.000			
13	1.00 0	1.00 0							1.000		
14	1.00 0	1.00 0	1.00 0						1.000		
15	1.00 0	1.00 0								1.000	
16	1.00 0	1.00 0	1.00 0							1.000	
17	1.00 0	1.00 0									1.000
18	1.00 0	1.00 0	1.00 0								1.000

DADOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS E PLANTAS

Grupo	Nome do grupo	Planta	Nome planta	Altura	Cota
1	Piso 1		1 Piso 1	1.50	1.50
0	Fundação				0.00

DADOS GEOMÉTRICOS DE PAREDES

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Âng: ângulo em graus sexagésimais

Referência	Coord(P.Fixo)	GI- GF	Vinculação exterior	Âng.	Ponto fixo	Altura de apoio
P1	(2.53, 0.90)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30



DIMENSÕES, COEFICIENTES DE ENCASTRAMENTO E COEFICIENTES DE ENCURVADURA PARA CADA PISO

Planta	Dimensões (cm)	Coeficiente de encastramento		Coeficiente de encurvadura		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
1	230x20	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO

-Tensão admissível em combinações fundamentais: 0.200 MPa

-Tensão admissível em combinações acidentais: 0.300 MPa

MATERIAIS UTILIZADOS

Betão

Elemento	Betão	f_{ck} (MPa)	g_c	Tamanho máximo do agregado (mm)	E_c (MPa)
Todos	B35 (C30/37)	30	1.50	22	32000

Aços por elemento

Aços em varões

Elemento	Aço	f_{yk} (MPa)	g_s
Todos	A500	500	1.15

Aços em perfis

Tipo de aço para perfis	Aço	Limite elástico (MPa)	Módulo de elasticidade (GPa)
Aço enformado	Fe 360	235	210
Aço laminado	Fe 360	235	206

FUNDAÇÃO

Referências	Geometria	Armadura
-------------	-----------	----------



Referências	Geometria	Armadura
P1	Sapata retangular excêntrica Largura inicial X: 115.0 cm Largura inicial Y: 65.0 cm Largura final X: 140.0 cm Largura final Y: 65.0 cm Largura sapata X: 255.0 cm Largura sapata Y: 130.0 cm Altura: 30.0 cm	Sup X: 4Ø12//30 Sup Y: 9Ø12//30 Inf X: 4Ø12//30 Inf Y: 9Ø12//30

Funchal, julho 2020

A Técnica

**MARIA DA LUZ
DOS SANTOS
JARDIM**

Maria da Luz dos Santos Jardim, Eng.^a Civil

Assinado de forma digital por
MARIA DA LUZ DOS SANTOS
JARDIM
Dados: 2020.07.21 14:32:40
+01'00'

