

ÍNDICE

1.- NORMA E MATERIAIS.....	2
2.- ACÇÕES.....	2
3.- DADOS GERAIS.....	2
4.- DESCRIÇÃO DO TERRENO.....	2
5.- GEOMETRIA.....	3
6.- ESQUEMA DAS FASES.....	3
7.- CARGAS.....	4
8.- RESULTADOS DAS FASES.....	4
9.- COMBINAÇÕES.....	4
10.- DESCRIÇÃO DA ARMADURA.....	5
11.- VERIFICAÇÕES GEOMÉTRICAS E DE RESISTÊNCIA.....	5
12.- VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE (CÍRCULO DE DESLIZAMENTO DESFAVORÁVEL).....	9



1.- NORMA E MATERIAIS

Norma: Eurocódigo 2 (Portugal)

Betão: C25/30

Aço em varões: S-400

Tipo de ambiente: XC4

Recobrimento na face exterior do muro: 3.0 cm

Recobrimento no tardo do muro: 3.0 cm

Recobrimento superior da fundação: 5.0 cm

Recobrimento inferior da fundação: 5.0 cm

Recobrimento lateral da fundação: 7.5 cm

Dimensão máxima do agregado: 30 mm

2.- ACÇÕES

Impulso na face exterior: Passivo

Impulso no tardo: Activo

3.- DADOS GERAIS

Cota da rasante: 0.00 m

Altura do muro sobre a rasante: 0.00 m

Faceado: Face exterior

Comprimento do muro em planta: 1.00 m

Separação das juntas: 1.00 m

Tipo de fundação: Sapata contínua

4.- DESCRIÇÃO DO TERRENO

Percentagem de atrito interno entre o terreno e a face exterior do muro: 0 %

Percentagem de atrito interno entre o terreno e o tardo do muro: 0 %

Evacuação por drenagem: 50 %

Percentagem de impulso passivo: 100 %

Cota impulso passivo: 0.00 m

Tensão admissível: 0.200 MPa

Coeficiente de atrito terreno-betão: 0.60

ESTRATOS

Referências	Cota superior	Descrição	Coeficientes de impulso
1 - Areia solta	0.00 m	Densidade aparente: 18.00 kN/m ³ Densidade submersa: 10.00 kN/m ³ Ângulo atrito interno: 30.00 graus Coesão: 0.00 kN/m ²	Activo tardo: 0.33 Passivo face exterior: 3.00

**MACIÇO TERROSO NA FACE EXTERIOR**

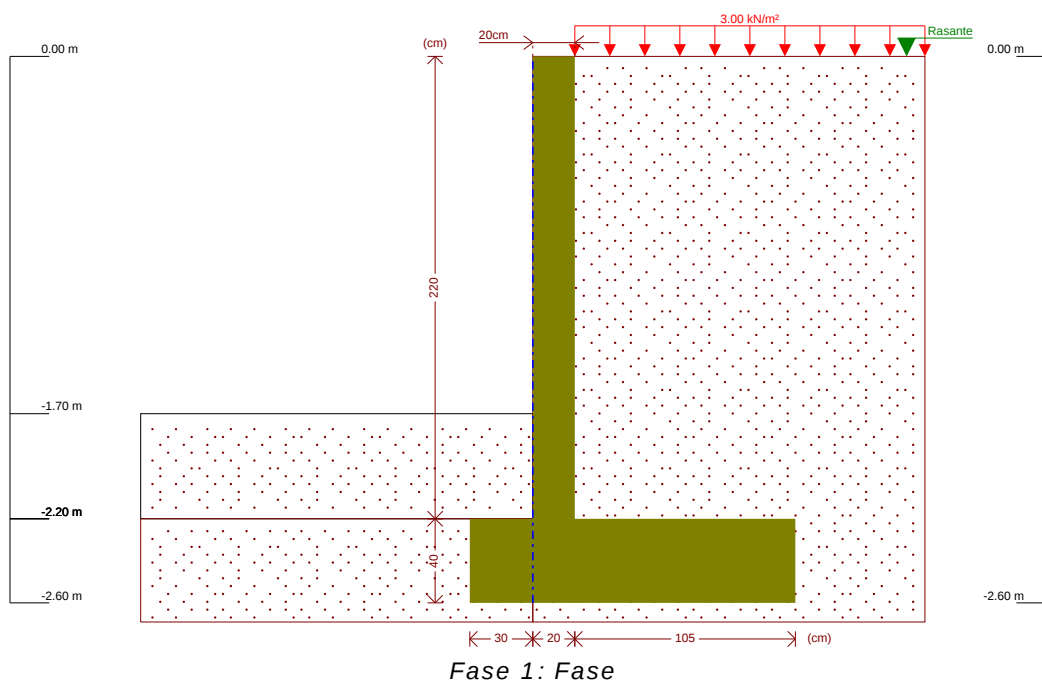
Referências	Descrição	Coeficientes de impulso
Maciço terroso	Densidade aparente: 18.00 kN/m ³ Densidade submersa: 10.00 kN/m ³ Ângulo atrito interno: 30.00 graus Coesão: 0.00 kN/m ²	Activo tardoz: 0.33 Passivo face exterior: 3.00

5.- GEOMETRIA**MURO**

Altura: 2.20 m
Espessura superior: 20.0 cm
Espessura inferior: 20.0 cm

SAPATA CONTÍNUA

Com consola exterior e interior
Altura: 40 cm
Consolas face exterior / tardoz: 30.0 / 105.0 cm
Betão de limpeza: 10 cm

6.- ESQUEMA DAS FASES



7.- CARGAS

CARGAS NO TARDOZ

Tipo	Cota	Dados	Fase inicial	Fase final
Uniforme	Na superfície	Valor: 3 kN/m ²	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DAS FASES

Esforços sem majorar.

FASE 1: FASE

PERMANENTE E IMPULSO DE TERRAS COM SOBRECARGAS

Cota (m)	Diagrama de esforços axiais (kN/m)	Diagrama de esforços transversos (kN/m)	Diagrama de momentos flectores (kN-m/m)	Diagrama de impulsos (kN/m ²)	Pressão hidrostática (kN/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.00
-0.21	1.03	0.42	0.04	1.98	1.03
-0.43	2.11	1.31	0.22	3.01	2.11
-0.65	3.19	2.67	0.65	4.03	3.19
-0.87	4.27	4.49	1.43	5.06	4.27
-1.09	5.35	6.78	2.66	6.09	5.35
-1.31	6.43	9.52	4.44	7.11	6.43
-1.53	7.50	12.73	6.88	8.14	7.50
-1.75	8.58	16.35	10.08	7.07	8.34
-1.97	9.66	18.83	13.98	-1.15	8.34
-2.19	10.74	19.51	18.23	-9.36	8.34
Máximos	10.79 Cota: -2.20 m	19.53 Cota: -2.16 m	18.43 Cota: -2.20 m	8.89 Cota: -1.69 m	8.34 Cota: -1.71 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-9.73 Cota: -2.20 m	-0.00 Cota: 0.00 m

PERMANENTE E IMPULSO DE TERRAS

Cota (m)	Diagrama de esforços axiais (kN/m)	Diagrama de esforços transversos (kN/m)	Diagrama de momentos flectores (kN-m/m)	Diagrama de impulsos (kN/m ²)	Pressão hidrostática (kN/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
-0.21	1.03	0.21	0.01	0.98	1.03
-0.43	2.11	0.88	0.13	2.01	2.11
-0.65	3.19	2.02	0.44	3.03	3.19
-0.87	4.27	3.62	1.05	4.06	4.27
-1.09	5.35	5.69	2.07	5.09	5.35
-1.31	6.43	8.21	3.59	6.11	6.43
-1.53	7.50	11.20	5.71	7.14	7.50
-1.75	8.58	14.60	8.55	6.07	8.34
-1.97	9.66	16.86	12.04	-2.15	8.34
-2.19	10.74	17.32	15.84	-10.36	8.34
Máximos	10.79 Cota: -2.20 m	17.38 Cota: -2.14 m	16.01 Cota: -2.20 m	7.89 Cota: -1.69 m	8.34 Cota: -1.71 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-10.73 Cota: -2.20 m	-0.00 Cota: 0.00 m

9.- COMBINAÇÕES

HIPÓTESES DE ACÇÕES

1 - Permanente
2 - Impulso de terras
3 - Sobrecarga



COMBINAÇÕES PARA ESTADOS LIMITE ÚLTIMOS

Combinação	Hipóteses de Acções		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINAÇÕES PARA ESTADOS LIMITE DE UTILIZAÇÃO

Combinação	Hipóteses de Acções		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIÇÃO DA ARMADURA

COROAMENTO				
Armadura superior: 2Ø12				
Amarração face exterior / tardoz: 11 / 11 cm				
TRAMOS				
Núm.	Face exterior		Tardoz	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10a/20 Emendas: 0.5 m	Ø8a/20	Ø10a/15 Emendas: 0.35 m	Ø8a/15
SAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø10a/15	Ø12a/15 Patilha Face exterior / Tardoz: 25 / 25 cm		
Inferior	Ø12a/15	Ø12a/15 Patilha face exterior / tardoz: 25 / 25 cm		
Comprimento de patilha no arranque: 30 cm				

11.- VERIFICAÇÕES GEOMÉTRICAS E DE RESISTÊNCIA

Referência: Muro: P399_Muro MS1_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
Verificação ao corte em arranque muro: <i>Norma EC-2. Artigo 6.2.5</i>	Máximo: 326.4 kN/m Calculado: 29.2 kN/m	Verifica
Espessura mínima do tramo: <i>Crítério de CYPE</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Verifica
Separação livre mínima armaduras horizontais: <i>Norma EC-2. Artigo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	



Referência: Muro: P399_Muro MS1_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
- Tardoz: - Face exterior:	Calculado: 14.2 cm Calculado: 19.2 cm	Verifica Verifica
Separação máxima armaduras horizontais: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (3)</i> - Tardoz: - Face exterior:	Máximo: 40 cm Calculado: 15 cm Calculado: 20 cm	Verifica Verifica
Armadura mínima de distribuição horizontal por face: <i>Norma EC-2. Artigo 9.6.3 (1)</i> - Tardoz (-2.20 m): - Face exterior (-2.20 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00167 Calculado: 0.00125	Verifica Verifica
Quantidade mínima mecânica horizontal por face: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (2)</i> - Tardoz: - Face exterior:	Mínimo: 0.00052 Calculado: 0.00167 Mínimo: 0.00039 Calculado: 0.00125	Verifica Verifica
Quantidade mínima geométrica vertical face traccionada: - Tardoz (-2.20 m): <i>Norma EC-2. Artigo 9.2.1.1 (1)</i>	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.00261	Verifica
Quantidade mínima mecânica vertical face traccionada: - Tardoz (-2.20 m): <i>Norma EC-2. Artigo 9.2.1.1 (1)</i>	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.00261	Verifica
Quantidade mínima geométrica vertical face comprimida: - Face exterior (-2.20 m): <i>Norma EC-2. Artigo 9.6.2 (2)</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00196	Verifica
Quantidade mínima mecânica vertical face comprimida: - Face exterior (-2.20 m): <i>Critério de CYPE</i>	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00196	Verifica
Quantidade máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.00 m): <i>Norma EC-2. Artigo 9.6.2 (1)</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00458	Verifica
Separação livre mínima armaduras verticais: <i>Norma EC-2. Artigo 8.2 (2)</i> - Tardoz, vertical: - Face exterior, vertical:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 13 cm Calculado: 18 cm	Verifica Verifica
Afastamento máximo entre varões: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (3)</i> - Armadura vertical Tardoz, vertical: - Armadura vertical Face exterior, vertical:	Máximo: 25 cm Calculado: 15 cm Calculado: 20 cm	Verifica Verifica
Verificação à flexão composta: <i>Verificação realizada por metro de muro</i>		Verifica
Verificação ao esforço transversal: <i>Norma EC-2. Artigo 6.2.2</i>	Máximo: 82.9 kN/m Calculado: 28.8 kN/m	Verifica
Verificação da fendilhação:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Verifica
Comprimento de sobreposição: <i>Norma EC-2. Artigo 8.7.3</i>		



Referência: Muro: P399_Muro MS1_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
- Base tardoz:	Mínimo: 0.33 m Calculado: 0.35 m	Verifica
- Base face exterior:	Mínimo: 0.48 m Calculado: 0.5 m	Verifica
Verificação da amarração da armadura base no coroamento: <i>Critério de CYPE</i>	Calculado: 11 cm	
- Tardoz:	Mínimo: 11 cm	Verifica
- Face exterior:	Mínimo: 0 cm	Verifica
Área mínima longitudinal face superior viga de coroamento: <i>Critério de CYPE</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Verifica
Cumprem-se todas as verificações		
Informação adicional:		
- Cota da secção com a mínima relação 'quantidade horizontal / quantidade vertical' Tardoz: -2.20 m		
- Cota da secção com a mínima relação 'quantidade horizontal / quantidade vertical' Face exterior: -2.20 m		
- Secção crítica à flexão composta: Cota: -2.20 m, Md: 27.64 kN·m/m, Nd: 10.79 kN/m, Vd: 29.25 kN/m, Tensão máxima do aço: 325.034 MPa		
- Secção crítica ao esforço transversal: Cota: -2.04 m		
Referência: Sapata contínua: P399_Muro MS1_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
Verificação de estabilidade: - Coeficiente de segurança ao derrube: <i>Valor introduzido pelo utilizador.</i>	Mínimo: 1.8 Calculado: 1.86	Verifica
Altura mínima: - Sapata: <i>Critério de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Verifica
Tensões sobre o terreno: <i>Valor introduzido pelo utilizador.</i>		
- Tensão média:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.041 MPa	Verifica
- Tensão máxima:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.0995 MPa	Verifica
Flexão em sapata: <i>Verificação baseada em critérios resistentes</i>	Calculado: 7.54 cm ² /m	
- Armadura superior tardoz:	Mínimo: 2.46 cm ² /m	Verifica
- Armadura inferior tardoz:	Mínimo: 0 cm ² /m	Verifica
- Armadura superior face exterior:	Mínimo: 0 cm ² /m	Verifica
- Armadura inferior face exterior:	Mínimo: 0.51 cm ² /m	Verifica
Esforço transversal: <i>Norma EC-2. Artigo 6.2.2</i>	Máximo: 142.5 kN/m Calculado: 35.7 kN/m Calculado: 0 kN/m	Verifica Verifica
Comprimento de amarração: - Arranque tardoz: <i>Norma EC-2. Artigo 8.4.4</i>	Mínimo: 21.5 cm Calculado: 32.6 cm	Verifica



Referência: Sapata contínua: P399_Muro MS1_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
- Arranque face exterior: <i>Norma EC-2. Artigo 8.4.4</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 32.6 cm	Verifica
- Armadura inferior tardo (Patilha): <i>Norma UNI EN 1992-1-1. Artigo 8.4</i>	Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Verifica
- Armadura inferior face exterior (Patilha): <i>Norma UNI EN 1992-1-1. Artigo 8.4</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 25 cm	Verifica
- Armadura superior tardo (Patilha): <i>Norma UNI EN 1992-1-1. Artigo 8.4</i>	Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Verifica
- Armadura superior face exterior (Patilha): <i>Norma UNI EN 1992-1-1. Artigo 8.4</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 25 cm	Verifica
Recobrimento: - Lateral: <i>Norma EC-2. Artigo 4.4.1.3</i>	Mínimo: 7.5 cm Calculado: 7.5 cm	Verifica
Diâmetro mínimo: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.2.1.</i>	Mínimo: Ø8	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Verifica
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Verifica
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Verifica
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø10	Verifica
Afastamento máximo entre varões: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (3)</i>	Calculado: 15 cm	
- Armadura transversal inferior:	Máximo: 25 cm	Verifica
- Armadura transversal superior:	Máximo: 25 cm	Verifica
- Armadura longitudinal inferior:	Máximo: 40 cm	Verifica
- Armadura longitudinal superior:	Máximo: 40 cm	Verifica
Afastamento mínimo entre varões: <i>Norma EC-2. Artigo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Verifica
- Armadura transversal superior:	Calculado: 15 cm	Verifica
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 15 cm	Verifica
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 15 cm	Verifica
Quantidade geométrica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (1)</i>	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.00188	Verifica
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (1)</i>	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Verifica
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (2)</i>	Mínimo: 0.00026 Calculado: 0.00188	Verifica
- Armadura transversal superior: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (2)</i>	Mínimo: 0.00026 Calculado: 0.00188	Verifica
Quantidade mecânica mínima: <i>Norma EC-2. Artigo 5.4.2.1</i>	Mínimo: 0.0015	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00188	Verifica
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00188	Verifica
Cumprem-se todas as verificações		
Informação adicional:		



Referência: Sapata contínua: P399_Muro MS1_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
- Momento flector desfavorável na secção de referência do tardo: 28.11 kN·m/m		
- Momento flector desfavorável na secção de referência da face exterior: 5.96 kN·m/m		

12.- VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE (CÍRCULO DE DESLIZAMENTO DESFAVORÁVEL)

Referência: Verificações de estabilidade (Círculo de deslizamento desfavorável): P399_Muro MS1_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
Círculo de deslizamento desfavorável: Combinações sem sismo: - Fase: Coordenadas do centro do círculo (-0.42 m ; 2.35 m) - Raio: 5.23 m: <i>Valor introduzido pelo utilizador.</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.296	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		

ÍNDICE

1.- NORMA E MATERIAIS.....	2
2.- ACÇÕES.....	2
3.- DADOS GERAIS.....	2
4.- DESCRIÇÃO DO TERRENO.....	2
5.- GEOMETRIA.....	3
6.- ESQUEMA DAS FASES.....	3
7.- CARGAS.....	4
8.- RESULTADOS DAS FASES.....	4
9.- COMBINAÇÕES.....	4
10.- DESCRIÇÃO DA ARMADURA.....	5
11.- VERIFICAÇÕES GEOMÉTRICAS E DE RESISTÊNCIA.....	5
12.- VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE (CÍRCULO DE DESLIZAMENTO DESFAVORÁVEL).....	9



1.- NORMA E MATERIAIS

Norma: Eurocódigo 2 (Portugal)

Betão: C25/30

Aço em varões: S-400

Tipo de ambiente: XC4

Recobrimento na face exterior do muro: 3.0 cm

Recobrimento no tardo do muro: 3.0 cm

Recobrimento superior da fundação: 5.0 cm

Recobrimento inferior da fundação: 5.0 cm

Recobrimento lateral da fundação: 7.5 cm

Dimensão máxima do agregado: 30 mm

2.- ACÇÕES

Impulso na face exterior: Passivo

Impulso no tardo: Activo

3.- DADOS GERAIS

Cota da rasante: 0.00 m

Altura do muro sobre a rasante: 0.00 m

Faceado: Face exterior

Comprimento do muro em planta: 1.00 m

Separação das juntas: 1.00 m

Tipo de fundação: Sapata contínua

4.- DESCRIÇÃO DO TERRENO

Percentagem de atrito interno entre o terreno e a face exterior do muro: 0 %

Percentagem de atrito interno entre o terreno e o tardo do muro: 0 %

Evacuação por drenagem: 50 %

Percentagem de impulso passivo: 100 %

Cota impulso passivo: 0.00 m

Tensão admissível: 0.200 MPa

Coefficiente de atrito terreno-betão: 0.60

ESTRATOS

Referências	Cota superior	Descrição	Coefficientes de impulso
1 - Areia solta	0.00 m	Densidade aparente: 18.00 kN/m ³ Densidade submersa: 10.00 kN/m ³ Ângulo atrito interno: 30.00 graus Coesão: 0.00 kN/m ²	Activo tardo: 0.33 Passivo face exterior: 3.00

**MACIÇO TERROSO NA FACE EXTERIOR**

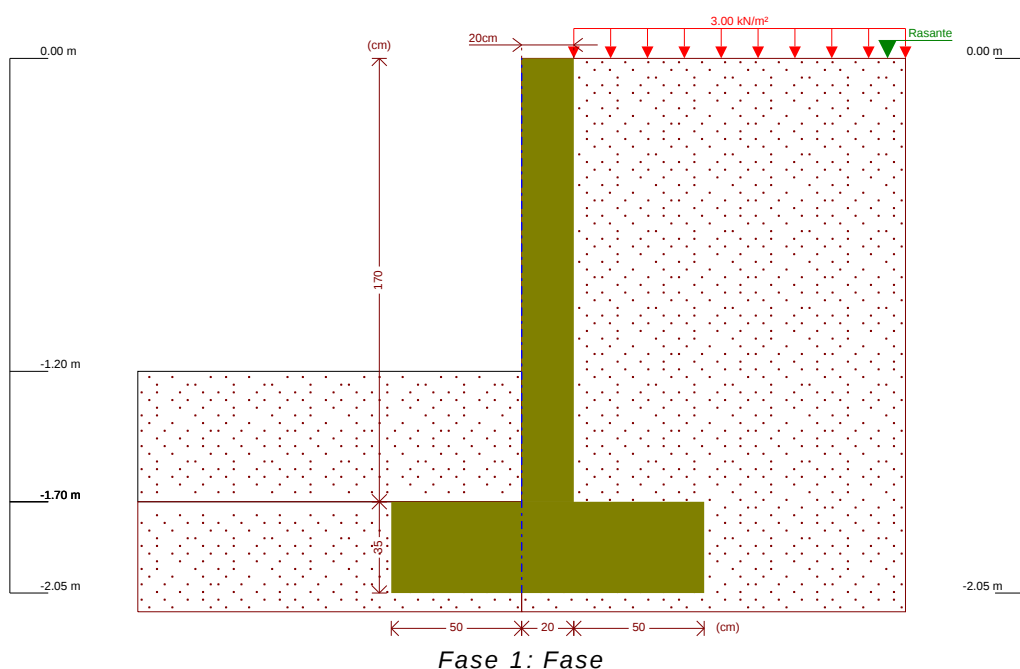
Referências	Descrição	Coeficientes de impulso
Maciço terroso	Densidade aparente: 18.00 kN/m ³ Densidade submersa: 10.00 kN/m ³ Ângulo atrito interno: 30.00 graus Coesão: 0.00 kN/m ²	Activo tardoz: 0.33 Passivo face exterior: 3.00

5.- GEOMETRIA**MURO**

Altura: 1.70 m
Espessura superior: 20.0 cm
Espessura inferior: 20.0 cm

SAPATA CONTÍNUA

Com consola exterior e interior
Altura: 35 cm
Consolas face exterior / tardoz: 50.0 / 50.0 cm
Betão de limpeza: 10 cm

6.- ESQUEMA DAS FASES



7.- CARGAS

CARGAS NO TARDOZ

Tipo	Cota	Dados	Fase inicial	Fase final
Uniforme	Na superfície	Valor: 3 kN/m ²	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DAS FASES

Esforços sem majorar.

FASE 1: FASE

PERMANENTE E IMPULSO DE TERRAS COM SOBRECARGAS

Cota (m)	Diagrama de esforços axiais (kN/m)	Diagrama de esforços transversos (kN/m)	Diagrama de momentos flectores (kN-m/m)	Diagrama de impulsos (kN/m ²)	Pressão hidrostática (kN/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.00
-0.16	0.78	0.28	0.02	1.75	0.78
-0.33	1.62	0.85	0.11	2.54	1.62
-0.50	2.45	1.70	0.32	3.33	2.45
-0.67	3.29	2.82	0.70	4.13	3.29
-0.84	4.12	4.22	1.30	4.92	4.12
-1.01	4.95	5.89	2.15	5.71	4.95
-1.18	5.79	7.84	3.32	6.51	5.79
-1.35	6.62	9.54	4.81	1.00	5.89
-1.52	7.46	10.18	6.50	-5.35	5.89
-1.69	8.29	9.73	8.21	-11.69	5.89
Máximos	8.34 Cota: -1.70 m	10.18 Cota: -1.53 m	8.31 Cota: -1.70 m	6.55 Cota: -1.19 m	5.89 Cota: -1.21 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-12.07 Cota: -1.70 m	-0.00 Cota: 0.00 m

PERMANENTE E IMPULSO DE TERRAS

Cota (m)	Diagrama de esforços axiais (kN/m)	Diagrama de esforços transversos (kN/m)	Diagrama de momentos flectores (kN-m/m)	Diagrama de impulsos (kN/m ²)	Pressão hidrostática (kN/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
-0.16	0.78	0.12	0.01	0.75	0.78
-0.33	1.62	0.52	0.06	1.54	1.62
-0.50	2.45	1.20	0.20	2.33	2.45
-0.67	3.29	2.15	0.48	3.13	3.29
-0.84	4.12	3.38	0.95	3.92	4.12
-1.01	4.95	4.88	1.64	4.71	4.95
-1.18	5.79	6.66	2.62	5.51	5.79
-1.35	6.62	8.19	3.90	0.00	5.89
-1.52	7.46	8.66	5.35	-6.35	5.89
-1.69	8.29	8.04	6.78	-12.69	5.89
Máximos	8.34 Cota: -1.70 m	8.66 Cota: -1.51 m	6.86 Cota: -1.70 m	5.55 Cota: -1.19 m	5.89 Cota: -1.21 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-13.07 Cota: -1.70 m	-0.00 Cota: 0.00 m

9.- COMBINAÇÕES

HIPÓTESES DE ACÇÕES

1 - Permanente
2 - Impulso de terras
3 - Sobrecarga



COMBINAÇÕES PARA ESTADOS LIMITE ÚLTIMOS

Combinação	Hipóteses de Acções		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINAÇÕES PARA ESTADOS LIMITE DE UTILIZAÇÃO

Combinação	Hipóteses de Acções		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIÇÃO DA ARMADURA

COROAMENTO				
Armadura superior: 2Ø12				
Amarração face exterior / tardoz: 11 / 11 cm				
TRAMOS				
Núm.	Face exterior		Tardoz	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10a/20 Emendas: 0.5 m	Ø8a/20	Ø10a/15 Emendas: 0.35 m	Ø8a/15
SAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø10a/15	Ø10a/15 Patilha Face exterior / Tardoz: 15 / 15 cm		
Inferior	Ø10a/15	Ø10a/15 Patilha face exterior / tardoz: 25 / 25 cm		
Comprimento de patilha no arranque: 30 cm				

11.- VERIFICAÇÕES GEOMÉTRICAS E DE RESISTÊNCIA

Referência: Muro: P399_Muro MS2_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
Verificação ao corte em arranque muro: <i>Norma EC-2. Artigo 6.2.5</i>	Máximo: 324.6 kN/m Calculado: 14.5 kN/m	Verifica
Espessura mínima do tramo: <i>Crítério de CYPE</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Verifica
Separação livre mínima armaduras horizontais: <i>Norma EC-2. Artigo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	



Referência: Muro: P399_Muro MS2_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
- Tardoz: - Face exterior:	Calculado: 14.2 cm Calculado: 19.2 cm	Verifica Verifica
Separação máxima armaduras horizontais: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (3)</i> - Tardoz: - Face exterior:	Máximo: 40 cm Calculado: 15 cm Calculado: 20 cm	Verifica Verifica
Armadura mínima de distribuição horizontal por face: <i>Norma EC-2. Artigo 9.6.3 (1)</i> - Tardoz (-1.70 m): - Face exterior (-1.70 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00167 Calculado: 0.00125	Verifica Verifica
Quantidade mínima mecânica horizontal por face: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (2)</i> - Tardoz: - Face exterior:	Mínimo: 0.00052 Calculado: 0.00167 Mínimo: 0.00039 Calculado: 0.00125	Verifica Verifica
Quantidade mínima geométrica vertical face traccionada: - Tardoz (-1.70 m): <i>Norma EC-2. Artigo 9.2.1.1 (1)</i>	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.00261	Verifica
Quantidade mínima mecânica vertical face traccionada: - Tardoz (-1.70 m): <i>Norma EC-2. Artigo 9.2.1.1 (1)</i>	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.00261	Verifica
Quantidade mínima geométrica vertical face comprimida: - Face exterior (-1.70 m): <i>Norma EC-2. Artigo 9.6.2 (2)</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00196	Verifica
Quantidade mínima mecânica vertical face comprimida: - Face exterior (-1.70 m): <i>Critério de CYPE</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00196	Verifica
Quantidade máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.00 m): <i>Norma EC-2. Artigo 9.6.2 (1)</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00458	Verifica
Separação livre mínima armaduras verticais: <i>Norma EC-2. Artigo 8.2 (2)</i> - Tardoz, vertical: - Face exterior, vertical:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 13 cm Calculado: 18 cm	Verifica Verifica
Afastamento máximo entre varões: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (3)</i> - Armadura vertical Tardoz, vertical: - Armadura vertical Face exterior, vertical:	Máximo: 25 cm Calculado: 15 cm Calculado: 20 cm	Verifica Verifica
Verificação à flexão composta: <i>Verificação realizada por metro de muro</i>		Verifica
Verificação ao esforço transversal: <i>Norma EC-2. Artigo 6.2.2</i>	Máximo: 82.6 kN/m Calculado: 15.2 kN/m	Verifica
Verificação da fendilhação:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Verifica
Comprimento de sobreposição: <i>Norma EC-2. Artigo 8.7.3</i>		



Referência: Muro: P399_Muro MS2_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
- Base tardoz:	Mínimo: 0.33 m Calculado: 0.35 m	Verifica
- Base face exterior:	Mínimo: 0.48 m Calculado: 0.5 m	Verifica
Verificação da amarração da armadura base no coroamento: <i>Critério de CYPE</i>	Calculado: 11 cm Mínimo: 11 cm Mínimo: 0 cm	Verifica Verifica
Área mínima longitudinal face superior viga de coroamento: <i>Critério de CYPE</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Verifica
Cumprem-se todas as verificações		
Informação adicional:		
- Cota da secção com a mínima relação 'quantidade horizontal / quantidade vertical' Tardoz: -1.70 m		
- Cota da secção com a mínima relação 'quantidade horizontal / quantidade vertical' Face exterior: -1.70 m		
- Secção crítica à flexão composta: Cota: -1.70 m, Md: 12.46 kN·m/m, Nd: 8.34 kN/m, Vd: 14.50 kN/m, Tensão máxima do aço: 142.551 MPa		
- Secção crítica ao esforço transversal: Cota: -1.54 m		
Referência: Sapata contínua: P399_Muro MS2_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
Verificação de estabilidade: - Coeficiente de segurança ao derrube: <i>Valor introduzido pelo utilizador.</i>	Mínimo: 1.8 Calculado: 1.86	Verifica
Altura mínima: - Sapata: <i>Critério de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Verifica
Tensões sobre o terreno: <i>Valor introduzido pelo utilizador.</i>		
- Tensão média:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0296 MPa	Verifica
- Tensão máxima:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.0612 MPa	Verifica
Flexão em sapata: <i>Verificação baseada em critérios resistentes</i>	Calculado: 5.23 cm ² /m Mínimo: 0.64 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Mínimo: 0.77 cm ² /m	Verifica Verifica Verifica Verifica
Esforço transversal: <i>Norma EC-2. Artigo 6.2.2</i>	Máximo: 128.5 kN/m Calculado: 9.7 kN/m Calculado: 11.9 kN/m	Verifica Verifica
Comprimento de amarração: - Arranque tardoz: <i>Norma EC-2. Artigo 8.4.4</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm	Verifica



Referência: Sapata contínua: P399_Muro MS2_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
- Arranque face exterior: <i>Norma EC-2. Artigo 8.4.4</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm	Verifica
- Armadura inferior tardoz (Patilha): <i>Norma UNI EN 1992-1-1. Artigo 8.4</i>	Mínimo: 8 cm Calculado: 25 cm	Verifica
- Armadura inferior face exterior (Patilha): <i>Norma UNI EN 1992-1-1. Artigo 8.4</i>	Mínimo: 8 cm Calculado: 25 cm	Verifica
- Armadura superior tardoz (Patilha): <i>Norma UNI EN 1992-1-1. Artigo 8.4</i>	Mínimo: 8 cm Calculado: 15 cm	Verifica
- Armadura superior face exterior (Patilha): <i>Norma UNI EN 1992-1-1. Artigo 8.4</i>	Mínimo: 8 cm Calculado: 15 cm	Verifica
Recobrimento: - Lateral: <i>Norma EC-2. Artigo 4.4.1.3</i>	Mínimo: 7.5 cm Calculado: 7.5 cm	Verifica
Diâmetro mínimo: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.2.1.</i>	Mínimo: Ø8	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø10	Verifica
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø10	Verifica
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø10	Verifica
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø10	Verifica
Afastamento máximo entre varões: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (3)</i>	Calculado: 15 cm	
- Armadura transversal inferior:	Máximo: 25 cm	Verifica
- Armadura transversal superior:	Máximo: 25 cm	Verifica
- Armadura longitudinal inferior:	Máximo: 40 cm	Verifica
- Armadura longitudinal superior:	Máximo: 40 cm	Verifica
Afastamento mínimo entre varões: <i>Norma EC-2. Artigo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Verifica
- Armadura transversal superior:	Calculado: 15 cm	Verifica
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 15 cm	Verifica
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 15 cm	Verifica
Quantidade geométrica mínima:	Calculado: 0.00149	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (1)</i>	Mínimo: 0.0013	Verifica
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (1)</i>	Mínimo: 0.0013	Verifica
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (2)</i>	Mínimo: 0.00026	Verifica
- Armadura transversal superior: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (2)</i>	Mínimo: 0.00026	Verifica
Quantidade mecânica mínima: <i>Norma EC-2. Artigo 5.4.2.1</i>	Mínimo: 0.0015	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00149	Não verifica
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00149	Não verifica
Existem verificações que não se cumprem		
Informação adicional:		



Referência: Sapata contínua: P399_Muro MS2_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
- Momento flector desfavorável na secção de referência do tardo: 6.22 kN·m/m		
- Momento flector desfavorável na secção de referência da face exterior: 7.52 kN·m/m		

12.- VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE (CÍRCULO DE DESLIZAMENTO DESFAVORÁVEL)

Referência: Verificações de estabilidade (Círculo de deslizamento desfavorável): P399_Muro MS2_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
Círculo de deslizamento desfavorável: Combinações sem sismo: - Fase: Coordenadas do centro do círculo (-0.30 m ; 1.75 m) - Raio: 3.93 m: <i>Valor introduzido pelo utilizador.</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.451	Verifica
Cumrem-se todas as verificações		

ÍNDICE

1.- NORMA E MATERIAIS.....	2
2.- ACÇÕES.....	2
3.- DADOS GERAIS.....	2
4.- DESCRIÇÃO DO TERRENO.....	2
5.- GEOMETRIA.....	3
6.- ESQUEMA DAS FASES.....	3
7.- CARGAS.....	4
8.- RESULTADOS DAS FASES.....	4
9.- COMBINAÇÕES.....	4
10.- DESCRIÇÃO DA ARMADURA.....	5
11.- VERIFICAÇÕES GEOMÉTRICAS E DE RESISTÊNCIA.....	5
12.- VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE (CÍRCULO DE DESLIZAMENTO DESFAVORÁVEL).....	9



1.- NORMA E MATERIAIS

Norma: Eurocódigo 2 (Portugal)

Betão: C25/30

Aço em varões: S-400

Tipo de ambiente: XC4

Recobrimento na face exterior do muro: 3.0 cm

Recobrimento no tardo do muro: 3.0 cm

Recobrimento superior da fundação: 5.0 cm

Recobrimento inferior da fundação: 5.0 cm

Recobrimento lateral da fundação: 7.5 cm

Dimensão máxima do agregado: 30 mm

2.- ACÇÕES

Impulso na face exterior: Passivo

Impulso no tardo: Activo

3.- DADOS GERAIS

Cota da rasante: 0.00 m

Altura do muro sobre a rasante: 0.00 m

Faceado: Face exterior

Comprimento do muro em planta: 1.00 m

Separação das juntas: 1.00 m

Tipo de fundação: Sapata contínua

4.- DESCRIÇÃO DO TERRENO

Percentagem de atrito interno entre o terreno e a face exterior do muro: 0 %

Percentagem de atrito interno entre o terreno e o tardo do muro: 0 %

Evacuação por drenagem: 50 %

Percentagem de impulso passivo: 100 %

Cota impulso passivo: 0.00 m

Tensão admissível: 0.200 MPa

Coefficiente de atrito terreno-betão: 0.60

ESTRATOS

Referências	Cota superior	Descrição	Coeficientes de impulso
1 - Areia solta	0.00 m	Densidade aparente: 18.00 kN/m ³ Densidade submersa: 10.00 kN/m ³ Ângulo atrito interno: 30.00 graus Coesão: 0.00 kN/m ²	Activo tardo: 0.33 Passivo face exterior: 3.00



7.- CARGAS

CARGAS NO TARDOZ

Tipo	Cota	Dados	Fase inicial	Fase final
Uniforme	Na superfície	Valor: 3 kN/m ²	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DAS FASES

Esforços sem majorar.

FASE 1: FASE

PERMANENTE E IMPULSO DE TERRAS COM SOBRECARGAS

Cota (m)	Diagrama de esforços axiais (kN/m)	Diagrama de esforços transversos (kN/m)	Diagrama de momentos flectores (kN-m/m)	Diagrama de impulsos (kN/m ²)	Pressão hidrostática (kN/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.00
-0.11	0.54	0.17	0.01	1.51	0.54
-0.23	1.13	0.48	0.05	2.07	1.13
-0.35	1.72	0.94	0.13	2.63	1.72
-0.47	2.31	1.53	0.28	3.19	2.31
-0.59	2.89	2.26	0.50	3.75	2.89
-0.71	3.48	3.12	0.82	3.89	3.43
-0.83	4.07	3.73	1.24	-0.59	3.43
-0.95	4.66	3.80	1.70	-5.07	3.43
-1.07	5.25	3.34	2.13	-9.55	3.43
-1.19	5.84	2.34	2.48	-14.03	3.43
Máximos	5.89 Cota: -1.20 m	3.84 Cota: -0.91 m	2.50 Cota: -1.20 m	4.22 Cota: -0.69 m	3.43 Cota: -0.71 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-14.40 Cota: -1.20 m	-0.00 Cota: 0.00 m

PERMANENTE E IMPULSO DE TERRAS

Cota (m)	Diagrama de esforços axiais (kN/m)	Diagrama de esforços transversos (kN/m)	Diagrama de momentos flectores (kN-m/m)	Diagrama de impulsos (kN/m ²)	Pressão hidrostática (kN/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
-0.11	0.54	0.06	0.00	0.51	0.54
-0.23	1.13	0.25	0.02	1.07	1.13
-0.35	1.72	0.59	0.07	1.63	1.72
-0.47	2.31	1.06	0.17	2.19	2.31
-0.59	2.89	1.67	0.33	2.75	2.89
-0.71	3.48	2.41	0.57	2.89	3.43
-0.83	4.07	2.90	0.89	-1.59	3.43
-0.95	4.66	2.85	1.25	-6.07	3.43
-1.07	5.25	2.27	1.56	-10.55	3.43
-1.19	5.84	1.15	1.77	-15.03	3.43
Máximos	5.89 Cota: -1.20 m	2.95 Cota: -0.88 m	1.78 Cota: -1.20 m	3.22 Cota: -0.69 m	3.43 Cota: -0.71 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-15.40 Cota: -1.20 m	-0.00 Cota: 0.00 m

9.- COMBINAÇÕES

HIPÓTESES DE ACÇÕES

1 - Permanente
2 - Impulso de terras
3 - Sobrecarga



COMBINAÇÕES PARA ESTADOS LIMITE ÚLTIMOS

Combinação	Hipóteses de Acções		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINAÇÕES PARA ESTADOS LIMITE DE UTILIZAÇÃO

Combinação	Hipóteses de Acções		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIÇÃO DA ARMADURA

COROAMENTO				
Armadura superior: 2Ø12				
Amarração face exterior / tardoz: 11 / 11 cm				
TRAMOS				
Núm.	Face exterior		Tardoz	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10a/20 Emendas: 0.5 m	Ø8a/20	Ø10a/20 Emendas: 0.35 m	Ø8a/20
SAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø10a/20	Ø10a/15 Patilha Face exterior / Tardoz: 20 / 20 cm		
Inferior	Ø10a/15	Ø10a/15 Patilha face exterior / tardoz: 24 / 24 cm		
Comprimento de patilha no arranque: 30 cm				

11.- VERIFICAÇÕES GEOMÉTRICAS E DE RESISTÊNCIA

Referência: Muro: P399_Muro MS3_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
Verificação ao corte em arranque muro: <i>Norma EC-2. Artigo 6.2.5</i>	Máximo: 292.5 kN/m Calculado: 3.3 kN/m	Verifica
Espessura mínima do tramo: <i>Crítério de CYPE</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Verifica
Separação livre mínima armaduras horizontais: <i>Norma EC-2. Artigo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	



Referência: Muro: P399_Muro MS3_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
- Tardoz: - Face exterior:	Calculado: 19.2 cm Calculado: 19.2 cm	Verifica Verifica
Separação máxima armaduras horizontais: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (3)</i> - Tardoz: - Face exterior:	Máximo: 40 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Verifica Verifica
Armadura mínima de distribuição horizontal por face: <i>Norma EC-2. Artigo 9.6.3 (1)</i> - Tardoz (-1.20 m): - Face exterior (-1.20 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00125 Calculado: 0.00125	Verifica Verifica
Quantidade mínima mecânica horizontal por face: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (2)</i> - Tardoz: - Face exterior:	Mínimo: 0.00039 Calculado: 0.00125 Calculado: 0.00125	Verifica Verifica
Quantidade mínima geométrica vertical face traccionada: - Tardoz (-1.20 m): <i>Norma EC-2. Artigo 9.2.1.1 (1)</i>	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.00196	Verifica
Quantidade mínima mecânica vertical face traccionada: - Tardoz (-1.20 m): <i>Norma EC-2. Artigo 9.2.1.1 (1)</i>	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.00196	Verifica
Quantidade mínima geométrica vertical face comprimida: - Face exterior (-1.20 m): <i>Norma EC-2. Artigo 9.6.2 (2)</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00196	Verifica
Quantidade mínima mecânica vertical face comprimida: - Face exterior (-1.20 m): <i>Critério de CYPE</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00196	Verifica
Quantidade máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.00 m): <i>Norma EC-2. Artigo 9.6.2 (1)</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00392	Verifica
Separação livre mínima armaduras verticais: <i>Norma EC-2. Artigo 8.2 (2)</i> - Tardoz, vertical: - Face exterior, vertical:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 18 cm Calculado: 18 cm	Verifica Verifica
Afastamento máximo entre varões: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (3)</i> - Armadura vertical Tardoz, vertical: - Armadura vertical Face exterior, vertical:	Máximo: 25 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Verifica Verifica
Verificação à flexão composta: <i>Verificação realizada por metro de muro</i>		Verifica
Verificação ao esforço transversal: <i>Norma EC-2. Artigo 6.2.2</i>	Máximo: 82.2 kN/m Calculado: 5.7 kN/m	Verifica
Verificação da fendilhação:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Verifica
Comprimento de sobreposição: <i>Norma EC-2. Artigo 8.7.3</i> - Base tardoz:	Mínimo: 0.33 m Calculado: 0.35 m	Verifica



Referência: Muro: P399_Muro MS3_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
- Base face exterior:	Mínimo: 0.48 m Calculado: 0.5 m	Verifica
Verificação da amarração da armadura base no coroamento: <i>Critério de CYPE</i>	Calculado: 11 cm	
- Tardoz:	Mínimo: 11 cm	Verifica
- Face exterior:	Mínimo: 0 cm	Verifica
Área mínima longitudinal face superior viga de coroamento: <i>Critério de CYPE</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Verifica
Cumprem-se todas as verificações		
Informação adicional:		
- Cota da secção com a mínima relação 'quantidade horizontal / quantidade vertical' Tardoz: -1.20 m		
- Cota da secção com a mínima relação 'quantidade horizontal / quantidade vertical' Face exterior: -1.20 m		
- Secção crítica à flexão composta: Cota: -1.20 m, Md: 3.75 kN·m/m, Nd: 5.89 kN/m, Vd: 3.34 kN/m, Tensão máxima do aço: 54.449 MPa		
- Secção crítica ao esforço transversal: Cota: -0.90 m		
Referência: Sapata contínua: P399_Muro MS3_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
Verificação de estabilidade:		
- Coeficiente de segurança ao derrube: <i>Valor introduzido pelo utilizador.</i>	Mínimo: 1.8 Calculado: 1.82	Verifica
Altura mínima:		
- Sapata: <i>Critério de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Verifica
Tensões sobre o terreno: <i>Valor introduzido pelo utilizador.</i>		
- Tensão média:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.025 MPa	Verifica
- Tensão máxima:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.0427 MPa	Verifica
Flexão em sapata: <i>Verificação baseada em critérios resistentes</i>	Calculado: 5.23 cm ² /m	
- Armadura superior tardoz:	Mínimo: 0.15 cm ² /m	Verifica
- Armadura inferior tardoz:	Mínimo: 0 cm ² /m	Verifica
- Armadura superior face exterior:	Mínimo: 0 cm ² /m	Verifica
- Armadura inferior face exterior:	Mínimo: 0.19 cm ² /m	Verifica
Esforço transversal: <i>Norma EC-2. Artigo 6.2.2</i>		
- Tardoz:	Máximo: 114 kN/m Calculado: 0.8 kN/m	Verifica
- Face exterior:	Calculado: 1 kN/m	Verifica
Comprimento de amarração:		
- Arranque tardoz: <i>Norma EC-2. Artigo 8.4.4</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 23 cm	Verifica
- Arranque face exterior: <i>Norma EC-2. Artigo 8.4.4</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 23 cm	Verifica



Seleccção de listagens

Praça Bocage

Data: 16/07/21

Referência: Sapata contínua: P399_Muro MS3_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
- Armadura inferior tardo (Patilha): <i>Norma UNI EN 1992-1-1. Artigo 8.4</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Verifica
- Armadura inferior face exterior (Patilha): <i>Norma UNI EN 1992-1-1. Artigo 8.4</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Verifica
- Armadura superior tardo (Patilha): <i>Norma UNI EN 1992-1-1. Artigo 8.4</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Verifica
- Armadura superior face exterior (Patilha): <i>Norma UNI EN 1992-1-1. Artigo 8.4</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Verifica
Recobrimento: - Lateral: <i>Norma EC-2. Artigo 4.4.1.3</i>	Mínimo: 7.5 cm Calculado: 7.5 cm	Verifica
Diâmetro mínimo: <i>Norma EC-2. Artigo 9.8.2.1.</i>	Mínimo: Ø8	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø10	Verifica
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø10	Verifica
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø10	Verifica
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø10	Verifica
Afastamento máximo entre varões: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (3)</i>		
- Armadura transversal inferior:	Máximo: 25 cm Calculado: 15 cm	Verifica
- Armadura transversal superior:	Máximo: 25 cm Calculado: 15 cm	Verifica
- Armadura longitudinal inferior:	Máximo: 40 cm Calculado: 15 cm	Verifica
- Armadura longitudinal superior:	Máximo: 40 cm Calculado: 20 cm	Verifica
Afastamento mínimo entre varões: <i>Norma EC-2. Artigo 8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Verifica
- Armadura transversal superior:	Calculado: 15 cm	Verifica
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 15 cm	Verifica
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Verifica
Quantidade geométrica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (1)</i>	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.00174	Verifica
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (1)</i>	Mínimo: 0.0013 Calculado: 0.0013	Verifica
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (2)</i>	Mínimo: 0.00026 Calculado: 0.00174	Verifica
- Armadura transversal superior: <i>Norma EC-2. Artigo 9.3.1.1 (2)</i>	Mínimo: 0.00026 Calculado: 0.00174	Verifica
Quantidade mecânica mínima: <i>Norma EC-2. Artigo 5.4.2.1</i>	Mínimo: 0.0015	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00174	Verifica
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00174	Verifica



Referência: Sapata contínua: P399_Muro MS3_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
Cumprem-se todas as verificações		
Informação adicional:		
- Momento flector desfavorável na secção de referência do tardoz: 1.23 kN·m/m		
- Momento flector desfavorável na secção de referência da face exterior: 1.59 kN·m/m		

12.- VERIFICAÇÕES DE ESTABILIDADE (CÍRCULO DE DESLIZAMENTO DESFAVORÁVEL)

Referência: Verificações de estabilidade (Círculo de deslizamento desfavorável): P399_Muro MS3_sem deslizamento (Praça Bocage)		
Verificação	Valores	Estado
Círculo de deslizamento desfavorável: Combinações sem sismo: - Fase: Coordenadas do centro do círculo (-0.18 m ; 0.58 m) - Raio: 2.18 m: <i>Valor introduzido pelo utilizador.</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.878	Verifica
Cumprem-se todas as verificações		