

Memória Descritiva e justificativa-Referente aos trabalhos de reabilitação da Escola Básica e Secundária Octávio Duarte Ferreira

INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva e justificativa, refere-se aos projetos de uma estrutura metálica a executar no exterior, na zona do recreio, à execução de pórticos na entrada dos edifícios em betão armado, à demolição de platibandas existentes e à execução de novas platibandas moldadas *in situ* em substituição das existentes que a Câmara Municipal de Abrantes pretende mandar executar na Escola Básica e Secundária Octávio Duarte Ferreira.

B . Descrição geral da estrutura metálica

A estrutura metálica que será soldada e executada em Aço laminado Fe 510, foi dimensionada através do recurso a um programa de cálculo automático, tendo-se em consideração as seguintes condicionantes:

- Ações regulamentares para o tipo de estrutura, (peso próprio ,sobrecarga, vento e sismos), sua localização geográfica e Eurocódigos 2, 3 e 4.

Constituição da estrutura metálica:

- A estrutura de suporte será composta por vigas e madres em perfis UPN para assentamento das chapas de cobertura apoiadas em pilares metálicos que serão em perfis HEB fixados às sapatas existentes em betão, através de uniões semi-rígidas. Serão executadas três sapatas novas para fixação de três pilares do mesmo tipo.

Nota: Antes do início dos trabalhos de montagem da estrutura, deverá ser aferido no local, as condições da base em betão. Não foi solicitado sondagens para aferir a tensão de segurança do terreno, dado existirem sapatas em tudo idênticas às a executar.

A estrutura da cobertura será em perfis UPN apoiada nos pilares metálicos e fixados através de soldadura.

O revestimento da cobertura será executado em painéis *sandwich* isolantes de chapa de aço do tipo PERFITEC, com a superfície exterior greçada e a superfície interior lisa, de 30 mm de espessura e 1000 mm de largura, lacados na cor RAL 9007, tipo PERFITEC.

C – Pórticos em betão armado na entrada dos edifícios.

A estrutura porticada foi dimensionada através do recurso a um programa de cálculo automático tendo-se

em consideração as seguintes condicionantes:

- Betão: Eurocódigo 2;
- Aços enformados: Eurocódigos 3 e 4;
- Aços laminados e compostos: Eurocódigos 3 e 4;
- Ações de vento. Documento Nacional de Aplicação para Portugal (NP EN 1991-1-4/NA (2010));
- Sismo: Zona Sísmica B . RSA. (Dinâmica) Método de cálculo: Análise modal espectral (RSA. (Dinâmica), Artigo 30.2).

O pórtico será executado em betão armado moldado *in situ* e de acordo com a seguinte metodologia:

- Escavação em terreno de qualquer natureza para implantação de sapatas, incluindo a baldeação e espalhamento de terras dentro da zona da obra.

2.-Betões a utilizar

2.1 Betão C12/15 (X0(P); D12; S3; CI 1,0), preparado em obra, para formação de camada de betão de limpeza e nivelamento da base da fundação, no fundo da escavação previamente realizada.

2.2 - Sapata de betão armado, realizada com betão C30/37 (XC1(P); D12; S3; CI 0,4)

preparado em obra, e betonagem com meios manuais e aço A400 NR.

2.3 – Os pilares de betão armado, com altura até 3 m, terão as dimensões de 15x100 cm, realizada com betão C30/37 (XC1(P); D12; S3; CI 0,4) fabricado em central, e betonagem com grua, e aço A400 NR, montagem e desmontagem de sistema de cofragem contínuo, com acabamento à vista.

2.4 - Laje maciça de betão armado, horizontal, com altura livre até 3 m, espessura de 15 cm, realizada com betão C35/45 (XC1(P); D12; S3; CI 0,4) fabricado em central, e betonagem com grua, e aço A400 NR,

2.5 – O sistema de cofragem será contínuo e próprio para acabamento de betão à vista.

D – Platibandas em betão

A execução de novas platibandas deve-se ao fato de parte das existentes, estarem em perigo iminente de colapso, afetando gravemente a segurança de pessoas e bens.

Metodologia a adotar:

- A fim de evitar a transmissão de vibrações à estrutura dever-se-á recorrer à utilização

de equipamento de baixa vibração;

- Após a demolição estrutural proceder-se-á a limpeza da superfície de poeiras ou estratos de betão solto;
- Execução de furação na viga da cobertura com um mínimo de 15 cm de profundidade para fixação da armadura vertical que será de malha dupla, espaçada 15 cm e selada com resina epoxy para uma melhor aderência;
- Para a moldagem *in situ* deverá ser executada uma cofragem adequada, prever o recobrimento das armaduras de 3 cm e utilizar aplicação de uma resina solúvel do tipo SiKalatex ou equivalente para a ligação da superfície existente e a executar;
- O betão deverá ser do tipo C 35/45 devidamente vibrado.

Em tudo o omissso, seguem-se as normas e regulamentos em vigor relativamente a cada tipo de trabalho.

O Técnico

Engº

Carlos Gonçalves OE-36231

Cálculos

ÍNDICE

1. VERSÃO DO PROGRAMA E NÚMERO DE LICENÇA	
2021	
2. DADOS GERAIS DA ESTRUTURA	
3. NORMAS CONSIDERADAS	
4. ACÇÕES CONSIDERADAS	
4.1. Verticais	
4.2. Vento	
4.3. Sismo	
4.3.1. Dados gerais de sismo	
4.4. Acções de carga	
5. ESTADOS LIMITE	
6. SITUAÇÕES DE PROJECTO	
6.1. Coeficientes parciais de segurança (γ) e coeficientes de combinação (ψ)	
6.2. Combinações	
7. DADOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS E PLANTAS	
8. DADOS GEOMÉTRICOS DE PILARES.	
8.1. Pilares	
9. DIMENSÕES, COEFICIENTES DE ENCASTRAMENTO E COEFICIENTES DE ENCURVADURA PARA CADA PISO	
10. LISTAGEM COBERTURA	
11. INTERACÇÃO TERRENO-ESTRUTURA (SAPATAS E MACIÇOS DE ENCABEÇAMENTO)	
12. COBERTURA E ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO	
12.1. Sapatas	
13. MATERIAIS UTILIZADOS	
13.1. Betão	
13.2. Aços por elemento	
13.2.1. Aços em varões	
13.2.2. Aços em perfis	

1. VERSÃO DO PROGRAMA E NÚMERO DE LICENÇA

Versão: 2021

2. DADOS GERAIS DA ESTRUTURA

Projecto: Cobertura exterior

Chave: cobertura1.2-1.21

3. NORMAS CONSIDERADAS

Betão: Eurocódigo 2

Aços enformados: Eurocódigos 3 e 4

Aços laminados e compostos: Eurocódigos 3 e 4

Lajes mistas: Eurocódigo 4

Categoria de utilização: A. Domésticos e residenciais

4. ACÇÕES CONSIDERADAS

4.1. Verticais

Planta	SOBRE. (kN/m ²)	Revest.paredes (kN/m ²)
Cobertura	0.3	0.0
Peso próprio	Dados do fabricante	

4.2. Vento

NP EN 1991-1-4 (2005)

Eurocódigo 1: Acções 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 direcciona

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	1.00	1.00

Não se realiza análise dos efeitos de 2ª ordem

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de vento		
Planta	Vento X (kN)	Vento Y (kN)
Piso 1	1.935	1.935

4.3. Sismo

Norma utilizada: RSA. (Dinâmica)

Segundo R.S.A. (Modal Espectral)

Método de cálculo: Análise modal espectral (RSA. (Dinâmica), Artigo 30.2)

4.3.1. Dados gerais de sismo

Caracterização da localização

Zona sísmica (RSA. (Dinâmica), Artigo 28): B

Tipo de terreno (RSA. (Dinâmica), Artigo 29.2): Solos duros

Sistema estrutural

η : Ductilidade (RSA. (Dinâmica), Artigo 30.3)

η : 3.50

Amortecimento (RSA. (Dinâmica), 12.3)

ξ : 5

Parâmetros de cálculo

Número de modos de vibração que intervêm na análise: Automático, até atingir uma percentagem exigida de massa deslocada (90 %)

Fracção de sobrecarga

: 0.20

Fracção de sobrecarga de neve

: 0.50

Efeitos da componente sísmica vertical

Não se consideram

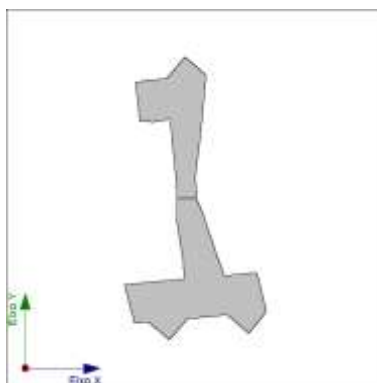
Não se realiza a análise dos efeitos de 2ª ordem

Critério de armadura a aplicar por ductilidade: Ductilidade normal

Direcções de análise

Acção sísmica segundo X

Acção sísmica segundo Y



Projecção em planta da obra

4.4. Acções de carga

Automáticas	Peso próprio Revestimentos e paredes Sobrecarga Sismo X 1 Sismo X 2 Sismo Y 1 Sismo Y 2 Vento +X exc.+ Vento +X exc.- Vento -X exc.+ Vento -X exc.- Vento +Y exc.+ Vento +Y exc.- Vento -Y exc.+ Vento -Y exc.-
-------------	---

5. ESTADOS LIMITE

E.L.U. Betão	EC
E.L.U. Betão em fundações	Neve: Altitude inferior ou igual a 1000 m
E.L.U. Aço laminado	
Tensões sobre o terreno	
Deslocamentos	Acções características

6. SITUAÇÕES DE PROJECTO

Para as distintas situações de projecto, as combinações de acções serão definidas de acordo com os seguintes critérios:

- **Combinações fundamentais**
- **Com coeficientes**

- **Sem coeficientes**

- **Combinações sísmicas**

- **Com coeficientes**

- **Sem coeficientes**

- Em que:

G_k Acção permanente

P_k Acção de pré-esforço

Q_k Acção variável

A_E Acção sísmica

γ_G Coeficiente parcial de segurança das acções permanentes

γ_P Coeficiente parcial de segurança da acção de pré-esforço

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

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

γ_{AE} Coeficiente parcial de segurança da acção sísmica

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinação da acção variável principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinação das acções variáveis de acompanhamento

6.1. Coeficientes parciais de segurança (γ) e coeficientes de combinação (ψ)

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

E.L.U. Betão: Eurocódigo 2

E.L.U. Betão em fundações: Eurocódigo 2

E.L.U. Aço laminado: Eurocódigos 3 e 4

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
Vento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

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
Vento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Tensões sobre o terreno

Persistente ou transitória				
	Coeficientes parciais (γ)		Coeficientes (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.300	1.000	0.700
Vento (Q)	0.000	1.300	1.000	0.600

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
Vento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Deslocamentos

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

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

6.2. Combinações

■ Nomes das acções

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.-
SisX 1 Sismo X 1
SisX 2 Sismo X 2
SisY 1 Sismo Y 1
SisY 2 Sismo Y 2

■ E.L.U. Betão

■ E.L.U. Betão em fundações

■ E.L.U. Aço laminado

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.-)	SisX 1	SisX 2	SisY 1	SisY 2
1	1.00 0	1.00 0													
2	1.35 0	1.35 0													
3	1.00 0	1.00 0	1.50 0												
4	1.35 0	1.35 0	1.50 0												
5	1.00 0	1.00 0		1.500											
6	1.35 0	1.35 0		1.500											
7	1.00 0	1.00 0	1.05 0	1.500											
8	1.35 0	1.35 0	1.05 0	1.500											
9	1.00 0	1.00 0	1.50 0	0.900											
10	1.35 0	1.35 0	1.50 0	0.900											
11	1.00 0	1.00 0			1.500										
12	1.35 0	1.35 0			1.500										
13	1.00 0	1.00 0	1.05 0		1.500										
14	1.35 0	1.35 0	1.05 0		1.500										
15	1.00 0	1.00 0	1.50 0		0.900										
16	1.35 0	1.35 0	1.50 0		0.900										
17	1.00 0	1.00 0				1.500									
18	1.35 0	1.35 0				1.500									
19	1.00 0	1.00 0	1.05 0			1.500									
20	1.35 0	1.35 0	1.05 0			1.500									
21	1.00 0	1.00 0	1.50 0			0.900									
22	1.35 0	1.35 0	1.50 0			0.900									
23	1.00 0	1.00 0					1.500								
24	1.35 0	1.35 0					1.500								
25	1.00 0	1.00 0	1.05 0				1.500								

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.-)	SisX 1	SisX 2	SisY 1	SisY 2
26	1.35 0	1.35 0	1.05 0				1.500								
27	1.00 0	1.00 0	1.50 0				0.900								
28	1.35 0	1.35 0	1.50 0				0.900								
29	1.00 0	1.00 0						1.500							
30	1.35 0	1.35 0						1.500							
31	1.00 0	1.00 0	1.05 0					1.500							
32	1.35 0	1.35 0	1.05 0					1.500							
33	1.00 0	1.00 0	1.50 0					0.900							
34	1.35 0	1.35 0	1.50 0					0.900							
35	1.00 0	1.00 0							1.500						
36	1.35 0	1.35 0							1.500						
37	1.00 0	1.00 0	1.05 0						1.500						
38	1.35 0	1.35 0	1.05 0						1.500						
39	1.00 0	1.00 0	1.50 0						0.900						
40	1.35 0	1.35 0	1.50 0						0.900						
41	1.00 0	1.00 0								1.500					
42	1.35 0	1.35 0								1.500					
43	1.00 0	1.00 0	1.05 0							1.500					
44	1.35 0	1.35 0	1.05 0							1.500					
45	1.00 0	1.00 0	1.50 0							0.900					
46	1.35 0	1.35 0	1.50 0							0.900					
47	1.00 0	1.00 0									1.500				
48	1.35 0	1.35 0									1.500				
49	1.00 0	1.00 0	1.05 0								1.500				
50	1.35 0	1.35 0	1.05 0								1.500				
51	1.00 0	1.00 0	1.50 0								0.900				
52	1.35 0	1.35 0	1.50 0								0.900				
53	1.00 0	1.00 0										- 1.000			
54	1.00 0	1.00 0	0.30 0									- 1.000			
55	1.00 0	1.00 0										1.000			
56	1.00 0	1.00 0	0.30 0									1.000			
57	1.00 0	1.00 0											- 1.000		
58	1.00 0	1.00 0	0.30 0										- 1.000		
59	1.00 0	1.00 0											1.000		
60	1.00 0	1.00 0	0.30 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.-)	SisX 1	SisX 2	SisY 1	SisY 2
61	1.00 0	1.00 0												- 1.000	
62	1.00 0	1.00 0	0.30 0											- 1.000	
63	1.00 0	1.00 0												1.000	
64	1.00 0	1.00 0	0.30 0											1.000	
65	1.00 0	1.00 0													- 1.000
66	1.00 0	1.00 0	0.30 0												- 1.000
67	1.00 0	1.00 0													1.000
68	1.00 0	1.00 0	0.30 0												1.000

■ Tensões sobre o terreno

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.-)	SisX 1	SisX 2	SisY 1	SisY 2
1	1.00 0	1.00 0													
2	1.00 0	1.00 0	1.30 0												
3	1.00 0	1.00 0		1.300											
4	1.00 0	1.00 0	0.91 0	1.300											
5	1.00 0	1.00 0	1.30 0	0.780											
6	1.00 0	1.00 0			1.300										
7	1.00 0	1.00 0	0.91 0		1.300										
8	1.00 0	1.00 0	1.30 0		0.780										
9	1.00 0	1.00 0				1.300									
10	1.00 0	1.00 0	0.91 0			1.300									
11	1.00 0	1.00 0	1.30 0			0.780									
12	1.00 0	1.00 0					1.300								
13	1.00 0	1.00 0	0.91 0				1.300								
14	1.00 0	1.00 0	1.30 0				0.780								
15	1.00 0	1.00 0						1.300							
16	1.00 0	1.00 0	0.91 0					1.300							
17	1.00 0	1.00 0	1.30 0					0.780							
18	1.00 0	1.00 0							1.300						
19	1.00 0	1.00 0	0.91 0						1.300						
20	1.00 0	1.00 0	1.30 0						0.780						
21	1.00 0	1.00 0								1.300					
22	1.00 0	1.00 0	0.91 0							1.300					
23	1.00 0	1.00 0	1.30 0							0.780					
24	1.00 0	1.00 0									1.300				

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.-)	SisX 1	SisX 2	SisY 1	SisY 2
25	1.00 0	1.00 0	0.91 0								1.300				
26	1.00 0	1.00 0	1.30 0								0.780				
27	1.00 0	1.00 0										- 1.000			
28	1.00 0	1.00 0	0.30 0									- 1.000			
29	1.00 0	1.00 0										1.000			
30	1.00 0	1.00 0	0.30 0									1.000			
31	1.00 0	1.00 0											- 1.000		
32	1.00 0	1.00 0	0.30 0										- 1.000		
33	1.00 0	1.00 0											1.000		
34	1.00 0	1.00 0	0.30 0										1.000		
35	1.00 0	1.00 0												- 1.000	
36	1.00 0	1.00 0	0.30 0											- 1.000	
37	1.00 0	1.00 0												1.000	
38	1.00 0	1.00 0	0.30 0											1.000	
39	1.00 0	1.00 0													- 1.000
40	1.00 0	1.00 0	0.30 0												- 1.000
41	1.00 0	1.00 0													1.000
42	1.00 0	1.00 0	0.30 0												1.000

■ 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.-)	SisX 1	SisX 2	SisY 1	SisY 2
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											
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						

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.-)	SisX 1	SisX 2	SisY 1	SisY 2
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				
19	1.00 0	1.00 0										- 1.000			
20	1.00 0	1.00 0	1.00 0									- 1.000			
21	1.00 0	1.00 0										1.000			
22	1.00 0	1.00 0	1.00 0									1.000			
23	1.00 0	1.00 0											- 1.000		
24	1.00 0	1.00 0	1.00 0										- 1.000		
25	1.00 0	1.00 0											1.000		
26	1.00 0	1.00 0	1.00 0										1.000		
27	1.00 0	1.00 0												- 1.000	
28	1.00 0	1.00 0	1.00 0											- 1.000	
29	1.00 0	1.00 0												1.000	
30	1.00 0	1.00 0	1.00 0											1.000	
31	1.00 0	1.00 0													- 1.000
32	1.00 0	1.00 0	1.00 0												- 1.000
33	1.00 0	1.00 0												1.000	
34	1.00 0	1.00 0	1.00 0												1.000

7. DADOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS E PLANTAS

Grupo	Nome do grupo	Planta	Nome planta	Altura	Cota
1	Piso 1	1	Piso 1	3.70	3.70
0	Fundação				0.00

8. DADOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PAREDES E MUROS

8.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Âng: ângulo do pilar em graus sexagésimais

Dados dos pilares

Referência	Coord(P.Fixo)	GI-GF	Vinculação exterior	Âng.	Ponto fixo	Altura de apoio	Desnível de apoio
P1	(8.83, 48.12)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10

Referência	Coord(P.Fixo)	GI-GF	Vinculação exterior	Âng.	Ponto fixo	Altura de apoio	Desnível de apoio
P2	(12.41, 48.46)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P3	(12.12, 52.03)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P4	(16.01, 48.74)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P5	(9.46, 40.77)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P6	(13.07, 41.04)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P7	(10.42, 29.95)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P9	(11.96, 11.72)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P10	(19.20, 12.36)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P11	(8.41, 11.40)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P12	(4.82, 11.10)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P13	(1.12, 10.77)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P14	(5.43, 3.96)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P15	(9.34, 0.67)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P16	(12.64, 4.56)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P17	(16.23, 4.86)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P18	(19.80, 5.22)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P19	(23.76, 1.90)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P20	(26.95, 5.81)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P21	(23.42, 5.51)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P22	(9.04, 4.26)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P23	(15.61, 12.06)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P24	(15.30, 15.65)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P25	(11.71, 15.34)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P26	(14.98, 19.26)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P27	(14.64, 22.88)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P28	(11.11, 18.92)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P29	(10.42, 22.51)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Metade esquerda	0.30	0.10

Referência	Coord(P.Fixo)	GI-GF	Vinculação exterior	Âng.	Ponto fixo	Altura de apoio	Desnível de apoio
P30	(5.43, 47.77)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Metade direita	0.30	0.10
P31	(10.73, 26.35)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P32	(10.73, 26.13)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P33	(14.33, 26.13)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P34	(5.95, 40.20)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P36	(3.12, 47.39)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P37	(9.76, 37.15)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P38	(13.36, 37.43)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P39	(10.09, 33.57)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P40	(13.71, 33.88)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P41	(14.00, 30.28)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P42	(16.86, 19.26)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P43	(15.30, 41.04)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P44	(14.98, 37.43)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P45	(2.93, 3.78)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P46	(25.20, 12.92)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P47	(15.61, 23.34)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Metade direita	0.30	0.10
P48	(18.13, 15.65)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P49	(22.82, 12.67)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P50	(2.46, 5.51)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Metade inferior	0.30	0.10
P51	(25.54, 11.72)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P53	(14.33, 26.43)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10

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

P1, P3, P4, P6, P7, P12, P13, P15, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P34, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P50, P51, P53, P33				
Planta	Dimensões (cm)	Coeficiente de encastramento	Coeficiente de encurvadura	Coeficiente de rigidez axial

		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
1	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P2, P9, P10, P18						
Planta	Dimensões (cm)	Coeficiente de encastramento		Coeficiente de encurvadura		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
1	HE 120 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P5, P11, P14, P16, P17, P49						
Planta	Dimensões (cm)	Coeficiente de encastramento		Coeficiente de encurvadura		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
1	2xHE 100 B([])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10. LISTAGEM DE COBERTURA

Lajes mistas consideradas

Nome	Descrição da chapa
Chapa de cobertura	Chapa de cobertura Altura: 100 mm Entre-eixos: 500 mm Largura painel: 3000 mm Largura superior: 200 mm Largura inferior: 200 mm Tipo de sobreposição lateral: Superior Limite elástico: 313.92 MPa Perfil: Sérif Espessura: 1.00 mm Peso superficial: 0.09 kN/m ² Momento de inércia: 100.00 cm ⁴ /m Módulo resistente: 20.00 cm ³ /m

Distância máxima entre escoras: 2.55 m

Peso próprio: 2.52 kN/m²

12. LAJES E ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO

12.1. Sapatas e vigas de fundação

-Tensão admissível em combinações fundamentais: 0.200 MPa

-Tensão admissível em combinações acidentais: 0.300 MPa

13. MATERIAIS UTILIZADOS

13.1. Betão

Elemento	Betão	f_{ck} (MPa)	γ_c	Agregado		E_c (MPa)
				Natureza	Tamanho máximo (mm)	
Elementos de fundação	C30/37	30	1.50	Quartzito	15	32837
Lajes	C25/30	25	1.50	Quartzito	15	31476
Pilares e paredes	C35/45	35	1.50	Quartzito	15	34077
Muros	C25/30	25	1.50	Quartzito	15	31476

13.2. Aços por elemento

13.2.1. Aços em varões

Elemento	Aço	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	S-500	500	1.15

13.2.2. Aços em perfis

Tipo de aço para perfis	Aço	Limite elástico (MPa)	Módulo de elasticidade (GPa)
Aço enformado	Fe 510	355	210
Aço laminado	Fe 510	355	210

2 - Pórticos em betão

1. VERSÃO DO PROGRAMA

Versão: 2021

2. DADOS GERAIS DA ESTRUTURA

Projecto: Escola Básica e Secundária Octávio Duarte Ferreira.

Chave: Portico de Entrada

3. NORMAS CONSIDERADAS

Betão: Eurocódigo 2

Aços enformados: Eurocódigos 3 e 4

Aços laminados e compostos: Eurocódigos 3 e 4

Categoria de utilização: A. Domésticos e residenciais

4. ACÇÕES CONSIDERADAS

4.1. Verticais

Planta	SOBRE. (kN/m ²)	Revest.paredes (kN/m ²)
Piso 1	0.4	0.2
Fundação	0.0	0.0

4.2. Vento

NP EN 1991-1-4 (2005)

Eurocódigo 1: Acções 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 direcciona

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	1.00	1.00

Não se realiza análise dos efeitos de 2ª ordem

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de vento		
Planta	Vento X (kN)	Vento Y (kN)
Piso 1	1.433	1.433

4.3. Sismo

Norma utilizada: RSA. (Dinâmica)

Segundo R.S.A. (Modal Espectral)

Método de cálculo: Análise modal espectral (RSA. (Dinâmica), Artigo 30.2)

4.3.1. Dados gerais de sismo

Caracterização da localização

Zona sísmica (RSA. (Dinâmica), Artigo 28): B

Tipo de terreno (RSA. (Dinâmica), Artigo 29.2): Solos duros

Sistema estrutural

η : Ductilidade (RSA. (Dinâmica), Artigo 30.3)

η : 2.50

Amortecimento (RSA. (Dinâmica), 12.3)

ξ : 5

Parâmetros de cálculo

Número de modos de vibração que intervêm na análise: Automático, até atingir uma percentagem exigida de massa deslocada (90 %)

Fracção de sobrecarga

: 0.50

Fracção de sobrecarga de neve

: 0.50

Efeitos da componente sísmica vertical

Não se consideram

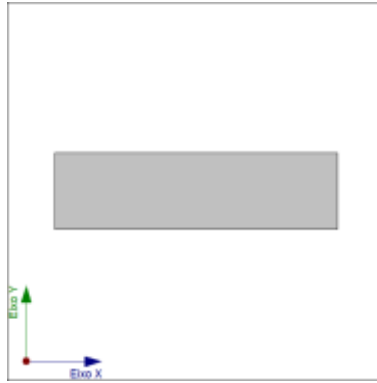
Não se realiza a análise dos efeitos de 2ª ordem

Critério de armadura a aplicar por ductilidade: Ductilidade normal

Direcções de análise

Acção sísmica segundo X

Acção sísmica segundo Y



Projecção em planta da obra

4.4. Acções de carga

Automáticas	Peso próprio Revestimentos e paredes Sobrecarga Sismo X 1 Sismo X 2 Sismo Y 1 Sismo Y 2 Vento +X exc.+ Vento +X exc.- Vento -X exc.+ Vento -X exc.- Vento +Y exc.+ Vento +Y exc.- Vento -Y exc.+ Vento -Y exc.-
-------------	---

5. ESTADOS LIMITE

E.L.U. Betão	EC
E.L.U. Betão em fundações	Neve: Altitude inferior ou igual a 1000 m
Tensões sobre o terreno	
Deslocamentos	Acções características

6. SITUAÇÕES DE PROJECTO

Para as distintas situações de projecto, as combinações de acções serão definidas de acordo com os seguintes critérios:

- **Combinações fundamentais**
- **Com coeficientes**

- **Sem coeficientes**

- **Combinações sísmicas**

- **Com coeficientes**

- **Sem coeficientes**

- Em que:

G_k Acção permanente

P_k Acção de pré-esforço

Q_k Acção variável

A_E Acção sísmica

γ_G Coeficiente parcial de segurança das acções permanentes

γ_P Coeficiente parcial de segurança da acção de pré-esforço

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

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

γ_{AE} Coeficiente parcial de segurança da acção sísmica

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinação da acção variável principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinação das acções variáveis de acompanhamento

6.1. Coeficientes parciais de segurança (γ) e coeficientes de combinação (ψ)

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

E.L.U. Betão: Eurocódigo 2

E.L.U. Betão em fundações: Eurocódigo 2

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
Vento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

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
Vento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Tensões sobre o terreno

Persistente ou transitória

	Coeficientes parciais (γ)		Coeficientes (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.300	1.000	0.700
Vento (Q)	0.000	1.300	1.000	0.600

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
Vento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Deslocamentos

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

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

6.2. Combinações

■ Nomes das acções

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.-
SisX 1	Sismo X 1

SisX 2 Sismo X 2
 SisY 1 Sismo Y 1
 SisY 2 Sismo Y 2

■ **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.-)	SisX 1	SisX 2	SisY 1	SisY 2
1	1.00 0	1.00 0													
2	1.35 0	1.35 0													
3	1.00 0	1.00 0	1.50 0												
4	1.35 0	1.35 0	1.50 0												
5	1.00 0	1.00 0		1.500											
6	1.35 0	1.35 0		1.500											
7	1.00 0	1.00 0	1.05 0	1.500											
8	1.35 0	1.35 0	1.05 0	1.500											
9	1.00 0	1.00 0	1.50 0	0.900											
10	1.35 0	1.35 0	1.50 0	0.900											
11	1.00 0	1.00 0			1.500										
12	1.35 0	1.35 0			1.500										
13	1.00 0	1.00 0	1.05 0		1.500										
14	1.35 0	1.35 0	1.05 0		1.500										
15	1.00 0	1.00 0	1.50 0		0.900										
16	1.35 0	1.35 0	1.50 0		0.900										
17	1.00 0	1.00 0				1.500									
18	1.35 0	1.35 0				1.500									
19	1.00 0	1.00 0	1.05 0			1.500									
20	1.35 0	1.35 0	1.05 0			1.500									
21	1.00 0	1.00 0	1.50 0			0.900									
22	1.35 0	1.35 0	1.50 0			0.900									
23	1.00 0	1.00 0					1.500								
24	1.35 0	1.35 0					1.500								
25	1.00 0	1.00 0	1.05 0				1.500								
26	1.35 0	1.35 0	1.05 0				1.500								
27	1.00 0	1.00 0	1.50 0				0.900								
28	1.35 0	1.35 0	1.50 0				0.900								
29	1.00 0	1.00 0						1.500							
30	1.35 0	1.35 0						1.500							

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.-)	SisX 1	SisX 2	SisY 1	SisY 2
31	1.00 0	1.00 0	1.05 0					1.500							
32	1.35 0	1.35 0	1.05 0					1.500							
33	1.00 0	1.00 0	1.50 0					0.900							
34	1.35 0	1.35 0	1.50 0					0.900							
35	1.00 0	1.00 0							1.500						
36	1.35 0	1.35 0							1.500						
37	1.00 0	1.00 0	1.05 0						1.500						
38	1.35 0	1.35 0	1.05 0						1.500						
39	1.00 0	1.00 0	1.50 0						0.900						
40	1.35 0	1.35 0	1.50 0						0.900						
41	1.00 0	1.00 0								1.500					
42	1.35 0	1.35 0								1.500					
43	1.00 0	1.00 0	1.05 0							1.500					
44	1.35 0	1.35 0	1.05 0							1.500					
45	1.00 0	1.00 0	1.50 0							0.900					
46	1.35 0	1.35 0	1.50 0							0.900					
47	1.00 0	1.00 0									1.500				
48	1.35 0	1.35 0									1.500				
49	1.00 0	1.00 0	1.05 0								1.500				
50	1.35 0	1.35 0	1.05 0								1.500				
51	1.00 0	1.00 0	1.50 0								0.900				
52	1.35 0	1.35 0	1.50 0								0.900				
53	1.00 0	1.00 0										- 1.000			
54	1.00 0	1.00 0	0.30 0									- 1.000			
55	1.00 0	1.00 0										1.000			
56	1.00 0	1.00 0	0.30 0									1.000			
57	1.00 0	1.00 0											- 1.000		
58	1.00 0	1.00 0	0.30 0										- 1.000		
59	1.00 0	1.00 0											1.000		
60	1.00 0	1.00 0	0.30 0										1.000		
61	1.00 0	1.00 0												- 1.000	
62	1.00 0	1.00 0	0.30 0											- 1.000	
63	1.00 0	1.00 0												1.000	
64	1.00 0	1.00 0	0.30 0											1.000	
65	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.-)	SisX 1	SisX 2	SisY 1	SisY 2
66	1.00 0	1.00 0	0.30 0												- 1.000
67	1.00 0	1.00 0													1.000
68	1.00 0	1.00 0	0.30 0												1.000

■ Tensões sobre o terreno

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.-)	SisX 1	SisX 2	SisY 1	SisY 2
1	1.00 0	1.00 0													
2	1.00 0	1.00 0	1.30 0												
3	1.00 0	1.00 0		1.300											
4	1.00 0	1.00 0	0.91 0	1.300											
5	1.00 0	1.00 0	1.30 0	0.780											
6	1.00 0	1.00 0			1.300										
7	1.00 0	1.00 0	0.91 0		1.300										
8	1.00 0	1.00 0	1.30 0		0.780										
9	1.00 0	1.00 0				1.300									
10	1.00 0	1.00 0	0.91 0			1.300									
11	1.00 0	1.00 0	1.30 0			0.780									
12	1.00 0	1.00 0					1.300								
13	1.00 0	1.00 0	0.91 0				1.300								
14	1.00 0	1.00 0	1.30 0				0.780								
15	1.00 0	1.00 0						1.300							
16	1.00 0	1.00 0	0.91 0					1.300							
17	1.00 0	1.00 0	1.30 0					0.780							
18	1.00 0	1.00 0							1.300						
19	1.00 0	1.00 0	0.91 0						1.300						
20	1.00 0	1.00 0	1.30 0						0.780						
21	1.00 0	1.00 0								1.300					
22	1.00 0	1.00 0	0.91 0							1.300					
23	1.00 0	1.00 0	1.30 0							0.780					
24	1.00 0	1.00 0									1.300				
25	1.00 0	1.00 0	0.91 0								1.300				
26	1.00 0	1.00 0	1.30 0								0.780				
27	1.00 0	1.00 0										- 1.000			
28	1.00 0	1.00 0	0.30 0									- 1.000			
29	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.-)	SisX 1	SisX 2	SisY 1	SisY 2
30	1.00 0	1.00 0	0.30 0									1.000			
31	1.00 0	1.00 0											- 1.000		
32	1.00 0	1.00 0	0.30 0										- 1.000		
33	1.00 0	1.00 0											1.000		
34	1.00 0	1.00 0	0.30 0										1.000		
35	1.00 0	1.00 0												- 1.000	
36	1.00 0	1.00 0	0.30 0											- 1.000	
37	1.00 0	1.00 0												1.000	
38	1.00 0	1.00 0	0.30 0											1.000	
39	1.00 0	1.00 0													- 1.000
40	1.00 0	1.00 0	0.30 0												- 1.000
41	1.00 0	1.00 0													1.000
42	1.00 0	1.00 0	0.30 0												1.000

■ 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.-)	SisX 1	SisX 2	SisY 1	SisY 2
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											
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				
19	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.-)	SisX 1	SisX 2	SisY 1	SisY 2
20	1.00 0	1.00 0	1.00 0									- 1.000			
21	1.00 0	1.00 0										1.000			
22	1.00 0	1.00 0	1.00 0									1.000			
23	1.00 0	1.00 0											- 1.000		
24	1.00 0	1.00 0	1.00 0										- 1.000		
25	1.00 0	1.00 0											1.000		
26	1.00 0	1.00 0	1.00 0										1.000		
27	1.00 0	1.00 0												- 1.000	
28	1.00 0	1.00 0	1.00 0											- 1.000	
29	1.00 0	1.00 0												1.000	
30	1.00 0	1.00 0	1.00 0											1.000	
31	1.00 0	1.00 0													- 1.000
32	1.00 0	1.00 0	1.00 0												- 1.000
33	1.00 0	1.00 0													1.000
34	1.00 0	1.00 0	1.00 0												1.000

7. DADOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS E PLANTAS

Grupo	Nome do grupo	Planta	Nome planta	Altura	Cota
1	Piso 1	1	Piso 1	2.85	2.85
0	Fundação				0.00

8. DADOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PAREDES E MUROS

8.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Âng: ângulo do pilar em graus sexagésimais

Dados dos pilares

Referência	Coord(P.Fixo)	GI- GF	Vinculação exterior	Âng.	Ponto fixo	Altura de apoio	Desnível de apoio
P2	(0.00, 0.50)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10
P3	(3.54, 0.50)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Centro	0.30	0.10

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

Para todos os pilares						
Planta	Dimensões (cm)	Coeficiente de encastramento		Coeficiente de encurvadura		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	

Para todos os pilares						
Planta	Dimensões (cm)	Coeficiente de encastramento		Coeficiente de encurvadura		Coeficiente de rigidez axial
		Ext.Superior	Ext.Inferior	X	Y	
1	15x100	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10. INTERACÇÃO TERRENO-ESTRUTURA (SAPATAS E MACIÇOS DE ENCABEÇAMENTO)

Referências	Dados de cálculo
P2	Sapata rectangular excêntrica Largura sapata X: 65.0 cm Largura sapata Y: 125.0 cm Não se considera a interacção
P3	Sapata rectangular excêntrica Largura sapata X: 65.0 cm Largura sapata Y: 125.0 cm Não se considera a interacção

11. LAJES E ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO

11.1. Sapatas e vigas de fundação

- Tensão admissível em combinações fundamentais: 0.200 MPa
- Tensão admissível em combinações acidentais: 0.300 MPa

12. MATERIAIS UTILIZADOS

12.1. Betão

Elemento	Betão	f_{ck} (MPa)	γ_c	Agregado		E_c (MPa)
				Natureza	Tamanho máximo (mm)	
Elementos de fundação	C30/37	30	1.50	Quartzito	15	32837
Lajes	C35/45	35	1.50	Quartzito	15	34077
Pilares e paredes	C35/45	35	1.50	Quartzito	15	34077
Muros	C30/37	30	1.50	Quartzito	15	32837

12.2. Aços por elemento

12.2.1. Aços em varões

Elemento	Aço	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	S-400	400	1.15

12.2.2. 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	210