

Anexos

Anexo A – Valores característicos dos esforços longitudinais	121
1. Momento fletor a curto prazo devido ao PP.....	121
2. Momento fletor a longo prazo devido ao PP.....	121
3. Momento fletor a curto prazo devido ao PE	122
4. Momento fletor a longo prazo devido ao PE.....	122
5. Momento fletor a curto prazo da combinação quase permanente de ações 123	
6. Momento fletor a longo prazo da combinação quase permanente de ações 123	
7. Momento fletor a curto prazo da combinação frequente de ações	124
8. Momento fletor a longo prazo da combinação frequente de ações	124
9. Momento fletor a curto prazo da combinação rara de ações.....	125
10. Momento fletor a longo prazo da combinação rara de ações	125
Anexo B – Estados limite últimos do tabuleiro	127
1. Estado limite de flexão.....	127
2. Estado limite de esforço transversal	127
Anexo C – Esforços característicos na base dos pilares.....	128
1. Carga permanente (PP+PE+RCP)	128
2. Variação diferencial de temperatura	128
3. Sobrecarga.....	128
4. Variação uniforme de temperatura	128

5. Ação sísmica.....	129
Anexo D – Efeitos globais de segunda ordem nos pilares	131
1. Sismo como ação variável base	131
2. Sobrecarga com ação variável base	133
Anexo E – Esforços de cálculo na base dos pilares	137
1. Sismo como ação variável base	137
2. Sobrecarga com ação variável base	137
Anexo F – Gráficos para o dimensionamento geotécnico das estacas	139
1. Profundidade crítica	139
2. Fator de profundidade	139
Anexo G – Estado limite de derrubamento dos encontros	141
3. Valor máximo da ação sísmica.....	141
4. Valor mínimo da ação sísmica	143
5. Valor máximo da sobrecarga.....	144
6. Valor mínimo da sobrecarga	145
Anexo H – Estado limite de deslizamento dos encontros	147
1. Valor máximo da ação sísmica.....	147
2. Valor mínimo da ação sísmica	148
3. Valor máximo da sobrecarga.....	149
4. Valor mínimo da sobrecarga	151
Anexo I – Estado limite de rotura do terreno de fundação dos encontros.....	153
1. Ação sísmica – Combinação 1	153
2. Ação sísmica – Combinação 2	155
3. Sobrecarga – Combinação 1.....	157
4. Sobrecarga – Combinação 2.....	159
Anexo J – Esforços para o dimensionamento estrutural dos gigantes	161
1. Sobrecarga – Estado de repouso.....	161
2. Sobrecarga – Estado ativo.....	162
3. Sismo – Estado ativo.....	163

Anexo K – Esforços para o dimensionamento estrutural das sapatas dos encontros (ação sísmica como AVB).....	165
1. Componentes horizontais (direção longitudinal).....	165
2. Componentes verticais	166
3. Esforços na face superior da sapata	166
4. Esforços na base da sapata	166
Anexo L – Deslocamentos longitudinais devido aos efeitos diferidos (retração e fluência).....	167
1. Centro de rigidez	167
2. Variação de temperatura equivalente aos efeitos diferidos	167
3. Deslocamentos devido aos efeitos diferidos	167
Anexo M – Espectros de resposta do RSA.....	169
1. Ação tipo 1	170
2. Ação tipo 2	170
Anexo N – Coeficiente de fluência	171
1. Coeficiente de fluência para o tabuleiro	171
2. Coeficiente de fluência para os pilares	172

Anexo A – Valores característicos dos esforços longitudinais

1. Momento fletor a curto prazo devido ao PP

Secção [m]		M _{fases}	M _{fase única}	σ _{p0} [Mpa]	φ (t,t ₀)	ρ	M _{PP} [KNm]
Apoio	0	0.000	0.000	1066.444	0.000	0.900	0.000
Vão	12	14404.927	12267.572	1151.037			14404.927
Apoio	32	-18774.683	-24642.046	1157.306			-18774.683
Vão	52	17041.172	10931.936	1151.037			17041.172
Apoio	72	-18366.239	-24717.349	1157.306			-18366.239
Vão	92	17216.242	10903.889	1151.037			17216.242
Apoio	112	-18424.544	-24698.140	1157.306			-18424.544
Vão	132	17345.047	10914.847	1151.037			17345.047
Apoio	152	-18108.628	-24695.432	1157.306			-18108.628
Vão	172	16955.916	10901.480	1151.037			16955.916
Apoio	192	-19202.806	-24724.875	1157.306			-19202.806
Vão	212	18320.145	10941.040	1151.037			18320.145
Apoio	232	-15380.171	-24616.311	1157.306			-15380.171
Vão	252	15677.869	12214.317	1286.120			15677.869
Apoio	264	0.000	0.000	1192.759			0.000

2. Momento fletor a longo prazo devido ao PP

Secção [m]		M _{fases}	M _{fase única}	σ _{p00} [Mpa]	φ (t,t ₀)	ρ	M _{PP} [KNm]
Apoio	0	0,000	0,000	967,524	2,452	0,900	0,000
Vão	12	14404,927	12267,572	1044,460			12770.674
Apoio	32	-18774.683	-24642.046	1041.969			-23260.953
Vão	52	17041.172	10931.936	1044.460			12369.962
Apoio	72	-18366.239	-24717.349	1041.969			-23222.389
Vão	92	17216.242	10903.889	1044.460			12389.726
Apoio	112	-18424.544	-24698.140	1041.969			-23221.426
Vão	132	17345.047	10914.847	1044.460			12428.424
Apoio	152	-18108.628	-24695.432	1041.969			-23144.993
Vão	172	16955.916	10901.480	1044.460			12326.607
Apoio	192	-19202.806	-24724.875	1041.969			-23425.059
Vão	212	18320.145	10941.040	1044.460			12677.975
Apoio	232	-15380.171	-24616.311	1041.969			-22442.257
Vão	252	15677.869	12214.317	1163.967			13029.587
Apoio	264	0.000	0.000	1081.865			0.000

3. Momento fletor a curto prazo devido ao PE

Secção [m]		M_{fases}	$M_{fase\ única}$	σ_{P0} [Mpa]	$\varphi(t, t_0)$	ρ	M_{PE} [KNm]
Apoio	0	0.000	0.000	1066.444	0.000	0.900	0.000
Vão	12	-22176.858	-19501.968	1151.037			-25526.384
Apoio	32	15979.802	23112.843	1157.306			18493.521
Vão	52	-16875.108	-11269.035	1151.037			-19423.873
Apoio	72	15726.162	19805.267	1157.306			18199.982
Vão	92	-17019.088	-12485.225	1151.037			-19589.600
Apoio	112	15691.842	20680.464	1157.306			18160.263
Vão	132	-17014.191	-12047.626	1151.037			-19583.963
Apoio	152	15735.956	20680.464	1157.306			18211.316
Vão	172	-17072.277	-12485.225	1151.037			-19650.822
Apoio	192	15575.670	19805.267	1157.306			18025.816
Vão	212	-16872.741	-11269.035	1151.037			-19421.148
Apoio	232	16135.029	23112.843	1157.306			18673.166
Vão	252	-22118.648	-19501.968	1286.120			-28447.235
Apoio	264	0.000	0.000	1192.759			0.000

4. Momento fletor a longo prazo devido ao PE

Secção [m]		M_{fases}	$M_{fase\ única}$	σ_{P00} [Mpa]	$\varphi(t, t_0)$	ρ	M_{PE} [KNm]
Apoio	0	0.000	0.000	967.524	2.452	0.900	0.000
Vão	12	-22176.858	-19501.968	1044.460			-21026.645
Apoio	32	15979.802	23112.843	1041.969			22333.393
Vão	52	-16875.108	-11269.035	1044.460			-13148.311
Apoio	72	15726.162	19805.267	1041.969			19636.022
Vão	92	-17019.088	-12485.225	1044.460			-14154.969
Apoio	112	15691.842	20680.464	1041.969			20324.878
Vão	132	-17014.191	-12047.626	1044.460			-13804.295
Apoio	152	15735.956	20680.464	1041.969			20335.698
Vão	172	-17072.277	-12485.225	1044.460			-14168.045
Apoio	192	15575.670	19805.267	1041.969			19599.111
Vão	212	-16872.741	-11269.035	1044.460			-13147.729
Apoio	232	16135.029	23112.843	1041.969			22371.464
Vão	252	-22118.648	-19501.968	1163.967			-23416.576
Apoio	264	0.000	0.000	1081.865			0.000

5. Momento fletor a curto prazo da combinação quase permanente de ações

Secção [m]		Ações permanentes		Ações variáveis		M _{qp} [KNm]
		PP + PE	RCP	SC	VDT	
Apoio	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Vão	12	-11121.457	2905.676	9718.820	2585.099	-5496.487
Apoio	32	-281.163	-5851.531	-11690.225	-3446.799	-9504.778
Vão	52	-2382.702	2628.243	10752.288	5966.602	4185.979
Apoio	72	-166.257	-5891.984	-12679.240	-2519.803	-9350.030
Vão	92	-2373.358	2613.368	11215.533	5284.893	4068.584
Apoio	112	-264.281	-5881.280	-12984.531	-2765.090	-9571.994
Vão	132	-2238.916	2618.720	11314.826	5530.179	4301.823
Apoio	152	102.688	-5881.280	-12984.531	-2765.090	-9205.025
Vão	172	-2694.906	2613.368	11215.533	5284.893	3747.036
Apoio	192	-1176.990	-5891.984	-12679.240	-2519.803	-10360.763
Vão	212	-1101.004	2628.243	10752.288	5966.602	5467.677
Apoio	232	3292.995	-5851.531	-11690.225	-3446.799	-5930.621
Vão	252	-12769.366	2905.676	9718.820	2585.099	-7144.396
Apoio	264	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

6. Momento fletor a longo prazo da combinação quase permanente de ações

Secção [m]		Ações permanentes		Ações variáveis		M _{qp} [KNm]
		PP + PE	RCP	SC	VDT	
Apoio	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Vão	12	-8255.970	2905.676	9718.820	2585.099	-2631.000
Apoio	32	-927.560	-5851.531	-11690.225	-3446.799	-10151.176
Vão	52	-778.349	2628.243	10752.288	5966.602	5790.331
Apoio	72	-3586.367	-5891.984	-12679.240	-2519.803	-12770.140
Vão	92	-1765.243	2613.368	11215.533	5284.893	4676.699
Apoio	112	-2896.547	-5881.280	-12984.531	-2765.090	-12204.260
Vão	132	-1375.871	2618.720	11314.826	5530.179	5164.868
Apoio	152	-2809.295	-5881.280	-12984.531	-2765.090	-12117.008
Vão	172	-1841.438	2613.368	11215.533	5284.893	4600.504
Apoio	192	-3825.948	-5891.984	-12679.240	-2519.803	-13009.721
Vão	212	-469.754	2628.243	10752.288	5966.602	6098.927
Apoio	232	-70.792	-5851.531	-11690.225	-3446.799	-9294.408
Vão	252	-10386.989	2905.676	9718.820	2585.099	-4762.019
Apoio	264	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

7. Momento fletor a curto prazo da combinação frequente de ações

Secção [m]		Ações permanentes		Ações variáveis		M _{freq.} [KNm]
		PP + PE	RCP	SC	VDT	
Apoio	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Vão	12	-11121.457	2905.676	9718.820	2585.099	-3552.723
Apoio	32	-281.163	-5851.531	-11690.225	-3446.799	-11842.823
Vão	52	-2382.702	2628.243	10752.288	5966.602	6336.437
Apoio	72	-166.257	-5891.984	-12679.240	-2519.803	-11885.878
Vão	92	-2373.358	2613.368	11215.533	5284.893	6311.691
Apoio	112	-264.281	-5881.280	-12984.531	-2765.090	-12168.900
Vão	132	-2238.916	2618.720	11314.826	5530.179	6564.788
Apoio	152	102.688	-5881.280	-12984.531	-2765.090	-11801.931
Vão	172	-2694.906	2613.368	11215.533	5284.893	5990.143
Apoio	192	-1176.990	-5891.984	-12679.240	-2519.803	-12896.610
Vão	212	-1101.004	2628.243	10752.288	5966.602	7618.135
Apoio	232	3292.995	-5851.531	-11690.225	-3446.799	-8268.665
Vão	252	-12769.366	2905.676	9718.820	2585.099	-5200.632
Apoio	264	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

8. Momento fletor a longo prazo da combinação frequente de ações

Secção [m]		Ações permanentes		Ações variáveis		M _{freq.} [KNm]
		PP + PE	RCP	SC	VDT	
Apoio	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Vão	12	-8255.970	2905.676	9718.820	2585.099	-687.236
Apoio	32	-927.560	-5851.531	-11690.225	-3446.799	-12489.221
Vão	52	-778.349	2628.243	10752.288	5966.602	7940.789
Apoio	72	-3586.367	-5891.984	-12679.240	-2519.803	-15305.988
Vão	92	-1765.243	2613.368	11215.533	5284.893	6919.806
Apoio	112	-2896.547	-5881.280	-12984.531	-2765.090	-14801.166
Vão	132	-1375.871	2618.720	11314.826	5530.179	7427.833
Apoio	152	-2809.295	-5881.280	-12984.531	-2765.090	-14713.914
Vão	172	-1841.438	2613.368	11215.533	5284.893	6843.610
Apoio	192	-3825.948	-5891.984	-12679.240	-2519.803	-15545.569
Vão	212	-469.754	2628.243	10752.288	5966.602	8249.384
Apoio	232	-70.792	-5851.531	-11690.225	-3446.799	-11632.453
Vão	252	-10386.989	2905.676	9718.820	2585.099	-2818.255
Apoio	264	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

9. Momento fletor a curto prazo da combinação rara de ações

Secção [m]		Ações permanentes		Ações variáveis		M _{rara} [KNm]
		PP + PE	RCP	SC	VDT	
Apoio	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Vão	12	-11121.457	2905.676	9718.820	2585.099	2278.569
Apoio	32	-281.163	-5851.531	-11690.225	-3446.799	-18856.958
Vão	52	-2382.702	2628.243	10752.288	5966.602	12787.810
Apoio	72	-166.257	-5891.984	-12679.240	-2519.803	-19493.422
Vão	92	-2373.358	2613.368	11215.533	5284.893	13041.011
Apoio	112	-264.281	-5881.280	-12984.531	-2765.090	-19959.618
Vão	132	-2238.916	2618.720	11314.826	5530.179	13353.684
Apoio	152	102.688	-5881.280	-12984.531	-2765.090	-19592.649
Vão	172	-2694.906	2613.368	11215.533	5284.893	12719.462
Apoio	192	-1176.990	-5891.984	-12679.240	-2519.803	-20504.154
Vão	212	-1101.004	2628.243	10752.288	5966.602	14069.507
Apoio	232	3292.995	-5851.531	-11690.225	-3446.799	-15282.800
Vão	252	-12769.366	2905.676	9718.820	2585.099	630.660
Apoio	264	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

10. Momento fletor a longo prazo da combinação rara de ações

Secção [m]		Ações permanentes		Ações variáveis		M _{rara} [KNm]
		PP + PE	RCP	SC	VDT	
Apoio	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Vão	12	-8255.970	2905.676	9718.820	2585.099	5144.056
Apoio	32	-927.560	-5851.531	-11690.225	-3446.799	-19503.356
Vão	52	-778.349	2628.243	10752.288	5966.602	14392.162
Apoio	72	-3586.367	-5891.984	-12679.240	-2519.803	-22913.532
Vão	92	-1765.243	2613.368	11215.533	5284.893	13649.125
Apoio	112	-2896.547	-5881.280	-12984.531	-2765.090	-22591.885
Vão	132	-1375.871	2618.720	11314.826	5530.179	14216.729
Apoio	152	-2809.295	-5881.280	-12984.531	-2765.090	-22504.633
Vão	172	-1841.438	2613.368	11215.533	5284.893	13572.930
Apoio	192	-3825.948	-5891.984	-12679.240	-2519.803	-23153.112
Vão	212	-469.754	2628.243	10752.288	5966.602	14700.757
Apoio	232	-70.792	-5851.531	-11690.225	-3446.799	-18646.587
Vão	252	-10386.989	2905.676	9718.820	2585.099	3013.037
Apoio	264	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Anexo B – Estados limite últimos do tabuleiro

1. Estado limite de flexão

Secção [m]		Ações permanentes					Ações variáveis	M _{Ed} [KNm]
		PP	PE	PE _{iso}	PE _{hiper}	RCP	SC	
Vão	12	12770.674	-21026.645	-26561.406	5534.761	2905.676	9718.820	42818.868
Apoio	32	-23260.953	22333.393	9397.043	12936.350	-5851.531	-11690.225	-44778.570
Vão	52	12369.962	-13148.311	-26561.406	13413.095	2628.243	10752.288	52865.958
Apoio	72	-23222.389	19636.022	9397.043	10238.979	-5891.984	-12679.240	-48968.082
Vão	92	12389.726	-14154.969	-26561.406	12406.437	2613.368	11215.533	52357.205
Apoio	112	-23221.426	20324.878	9397.043	10927.836	-5881.280	-12984.531	-48719.805
Vão	132	12428.424	-13804.295	-26561.406	12757.111	2618.720	11314.826	52987.225
Apoio	152	-23144.993	20335.698	9397.043	10938.655	-5881.280	-12984.531	-48605.801
Vão	172	12326.607	-14168.045	-26561.406	12393.361	2613.368	11215.533	52256.303
Apoio	192	-23425.059	19599.111	9397.043	10202.069	-5891.984	-12679.240	-49278.597
Vão	212	12677.975	-13147.729	-26561.406	13413.677	2628.243	10752.288	53282.474
Apoio	232	-22442.257	22371.464	9397.043	12974.422	-5851.531	-11690.225	-43635.258
Vão	252	13029.587	-23416.576	-29600.576	6184.000	2905.676	9718.820	43947.486

2. Estado limite de esforço transversal

Apoio		Secção [m]	PP	PE	RCP	SC	V _{Ed} [KN]
E1	Direita	2.222	-1884.168	3182.766	-402.719	-1024.511	-1501.706
P1	Esquerda	29.778	3057.587	-2089.998	768.440	1497.469	5436.608
	Direita	34.222	-3189.398	1824.910	-754.568	-1561.114	-5954.300
P2	Esquerda	69.778	3168.976	-1812.227	756.590	1551.761	5928.417
	Direita	74.222	-3177.729	1819.426	-755.847	-1592.210	-5992.594
P3	Esquerda	109.778	3180.646	-1817.710	755.312	1565.743	5957.745
	Direita	114.222	-3187.085	1817.465	-755.579	-1599.658	-6017.955
P4	Esquerda	149.778	3171.290	-1819.672	755.579	1599.658	5994.425
	Direita	154.222	-3151.833	1822.574	-755.312	-1590.981	-5951.840
P5	Esquerda	189.778	3206.541	-1814.562	755.847	1592.210	6036.354
	Direita	194.222	-3274.753	1804.584	-756.590	-1551.761	-6078.859
P6	Esquerda	229.778	3083.621	-1832.552	754.568	1561.114	5803.859
	Direita	234.222	-2951.507	2094.847	-768.440	-1497.469	-5288.551
E2	Esquerda	261.778	1990.247	-3177.917	402.719	1024.511	1649.761

Anexo C – Esforços característicos na base dos pilares

1. Carga permanente (PP+PE+RCP)

Pilar	P	V _x	M _y
	KN	KN	KNm
P1	-6302.934	-32.709	850.424
P2	-7488.838	-29.990	548.334
P3	-7661.973	-8.873	185.317
P4	-6971.649	2.481	-57.016
P5	-6467.062	69.091	-840.969
P6	-5474.446	0.000	0.000

2. Variação diferencial de temperatura

Pilar	P	V _x	M _y
	KN	KN	KNm
P1	-66.116	-0.328	8.524
P2	-29.385	-3.531	46.238
P3	-2.696	-0.193	1.345
P4	-2.456	0.918	-11.519
P5	-29.923	5.308	-35.093
P6	-66.361	0.000	0.000

3. Sobrecarga

Pilar	P	V _x	M _y
	KN	KN	KNm
P1	-1468.436	-12.719	330.702
P2	-1518.451	-65.091	813.111
P3	-1511.909	-58.696	825.844
P4	-1519.552	98.538	-1117.208
P5	-1520.708	107.953	-726.516
P6	-1464.753	0.000	0.000

4. Variação uniforme de temperatura

Pilar	P	V _x	M _y
	KN	KN	KNm
P1	-31.404	-73.860	1920.356
P2	-2.867	-54.299	1068.622
P3	-5.968	-21.916	435.600
P4	-40.185	13.734	-232.143
P5	-2.912	136.341	-1786.931

P6	-36.342	0.000	0.000
----	---------	-------	-------

5. Ação sísmica

Pilar	P	V _x	V _y	T	M _x	M _y
	KN	KN	KN	KNm	KNm	KNm
P1	-168.545	-518.572	493.570	0.000	12199.378	12823.003
P2	-4237.345	-639.074	914.777	498.504	16645.448	11844.228
P3	-3006.812	-558.296	625.025	1189.595	12148.664	10705.766
P4	-2477.616	1073.280	641.621	1228.337	9777.145	-16813.541
P5	-3252.577	2033.208	1043.194	1140.803	12452.859	-25885.245
P6	-385.661	0.000	961.323	0.000	14540.653	0.000

Anexo D – Efeitos globais de segunda ordem nos pilares

Comprimento efetivo e excentricidades

Pilar	Tipo de ligação	L [m]	L _{0,x} [m]	L _{0,y} [m]	e _x	e _y
P1	Rotulado	26.00	52.00	52.00	0.087	0.087
P2	Monolítico	38.00	38.00	38.00	0.063	0.063
P3	Monolítico	40.00	40.00	40.00	0.067	0.067
P4	Monolítico	31.00	31.00	31.00	0.052	0.052
P5	Monolítico	24.00	24.00	24.00	0.040	0.040
P6	Rotulado Deslizante	15.50	31.00	31.00	0.052	0.052

1. Sismo como ação variável base

i. Direção X

Momentos de primeira ordem afetados das imperfeições geométricas

Pilar	M _{0Ed,y}	N _{Ed}	M _{0Eqp,y}	N _{Ed,qp}	M _{0Ed,i,y}	M _{0Eqp,i,y}
	KNm	KN	KNm	KN	KNm	KNm
P1	10467.675	-6429.343	850.424	-6302.934	11024.885	1396.678
P2	9431.504	-10666.847	548.334	-7488.838	10107.071	1022.627
P3	8214.641	-9917.082	185.317	-7661.973	8875.780	696.115
P4	-12667.172	-8829.861	-57.016	-6971.649	13123.382	417.218
P5	-20254.903	-8906.495	-840.969	-6467.062	20611.163	1099.652
P6	0.000	-5763.692	0.000	-5474.446	297.791	282.846

Verificação da dispensa dos efeitos globais de segunda ordem

Pilar	n	φ _{ef,x}	A _x	B	C _x	λ _{lim,x}	λ _x
P1	0.088	0.284	0.946	1.321	0.7	59.094	104.00
P2	0.146	0.227	0.957	1.321	0.7	46.380	76.00
P3	0.135	0.176	0.966	1.321	0.7	48.576	80.00
P4	0.120	0.071	0.986	1.321	0.7	52.542	62.00
P5	0.122	0.120	0.977	1.321	0.7	51.821	48.00
P6	0.079	2.131	0.701	1.321	0.7	46.252	62.00

Momentos de segunda ordem

Pilar	K _{c,x}	K _s	I _{c,y} [m ⁴]	EI _y	N _{b,x}	M _{Ed,y} [KNm]
P1	0.263	0	0.785	5845366.846	21335.599	15780.121
P2	0.269	0	0.785	5995531.414	40978.894	13663.762
P3	0.276	0	0.785	6136143.853	37850.820	12026.874
P4	0.290	0	0.785	6446044.395	66201.777	-15143.144
P5	0.283	0	0.785	6298974.608	107931.228	-22464.974
P6	0.145	0	0.785	3232473.099	33197.951	360.354

ii. Direção Y

Momentos de primeira ordem afetados das imperfeições geométricas

Pilar	$M_{0Ed,x}$	N_{Ed}	$M_{0Eqp,x}$	$N_{Ed,qp}$	$M_{0Ed,i,x}$	$M_{0Eqp,i,x}$
	KNm	KN	KNm	KN	KNm	KNm
P1	9149.533	-6429.343	0.000	-6302.934	9706.743	546.254
P2	12484.086	-10666.847	0.000	-7488.838	13159.653	474.293
P3	9111.498	-9917.082	0.000	-7661.973	9772.637	510.798
P4	7332.859	-8829.861	0.000	-6971.649	7789.068	360.202
P5	9339.644	-8906.495	0.000	-6467.062	9695.904	258.682
P6	10905.489	-5763.692	0.000	-5474.446	11203.280	282.846

Verificação da dispensa dos efeitos globais de segunda ordem

Pilar	n	$\phi_{ef,y}$	A_y	B	C_y	$\lambda_{lim,y}$	λ_y
P1	0.088	0.126	0.975	1.321	0.7	60.914	104.00
P2	0.146	0.081	0.984	1.321	0.7	47.714	76.00
P3	0.135	0.117	0.977	1.321	0.7	49.133	80.00
P4	0.120	0.104	0.980	1.321	0.7	52.208	62.00
P5	0.122	0.060	0.988	1.321	0.7	52.434	48.00
P6	0.079	0.057	0.989	1.321	0.7	65.221	62.00

Momentos de segunda ordem

Pilar	$K_{c,y}$	K_s	$I_{c,y}$ [m ⁴]	EI_x	$N_{b,y}$	$M_{Ed,x}$ [KNm]
P1	0.282	0	0.785	6279547.467	22920.358	12716.656
P2	0.288	0	0.785	6416516.315	43856.286	16496.381
P3	0.283	0	0.785	6306208.767	38899.866	12229.192
P4	0.285	0	0.785	6346711.493	65181.615	8481.858
P5	0.291	0	0.785	6481930.740	111066.132	10153.894
P6	0.292	0	0.785	6492060.133	66674.366	11937.425

2. Sobrecarga com ação variável base

i. Dimensionamento estrutural (pilares e fundações)

Comprimento efetivo e excentricidades

Pilar	Tipo de ligação	L [m]	$L_{0,x}$ [m]	e_x
P1	Rotulado	26.00	52.00	0.087
P2	Monolítico	38.00	38.00	0.063
P3	Monolítico	40.00	40.00	0.067
P4	Monolítico	31.00	31.00	0.052
P5	Monolítico	24.00	24.00	0.040
P6	Rotulado Deslizante	15.50	31.00	0.052

Momentos de primeira ordem afetados das imperfeições geométricas

Pilar	$M_{0Ed,y}$	N_{Ed}	$M_{0Eqp,y}$	$N_{Ed,qp}$	$M_{0Ed,i,y}$	$M_{0Eqp,i,y}$
	KNm	KN	KNm	KN	KNm	KNm
P1	1644.125	-10711.615	1495.228	-6625.877	2572.465	2069.471
P2	1959.916	-12387.608	1045.414	-7802.204	2744.464	1539.553
P3	1488.945	-12611.527	481.570	-7966.954	2329.713	1012.700
P4	-1752.783	-11691.054	-353.556	-7288.352	2356.821	730.121
P5	-2225.083	-11011.596	-1532.880	-6781.054	2665.547	1804.122
P6	0.000	-9587.632	0.000	-5798.208	495.361	299.574

Verificação da dispensa dos efeitos globais de segunda ordem

Pilar	n	$\varphi_{ef,x}$	A_x	B	C_x	B	$\lambda_{lim,x}$	λ_x
P1	0.146	1.804	0.735	1.321	0.7	1.321	35.553	104.00
P2	0.169	1.258	0.799	1.321	0.7	1.321	35.946	76.00
P3	0.172	0.975	0.837	1.321	0.7	1.321	37.314	80.00
P4	0.159	0.695	0.878	1.321	0.7	1.321	40.662	62.00
P5	0.150	1.518	0.767	1.321	0.7	1.321	36.606	48.00
P6	0.131	1.357	0.787	1.321	0.7	1.321	40.228	62.00

Momentos de segunda ordem

Pilar	$K_{c,x}$	K_s	$I_{c,y}$ [m ⁴]	EI_y	$N_{b,x}$	$M_{Ed,y}$ [KNm]
P1	0.158	0	0.785	3509476.277	12809.594	15706.656
P2	0.184	0	0.785	4097779.803	28007.940	4920.945
P3	0.202	0	0.785	4487926.761	27683.789	4279.072
P4	0.223	0	0.785	4954484.845	50883.252	-3059.862
P5	0.171	0	0.785	3795074.003	65027.568	-3208.940
P6	0.179	0	0.785	3977856.681	40853.144	647.264

ii. Dimensionamento geotécnico

a) Estado limite de equilíbrio (EQU)

Comprimento efetivo e excentricidades

Pilar	Tipo de ligação	L [m]	$L_{0,x}$ [m]	e_x
P1	Rotulado	26.00	52.00	0.087
P2	Monolítico	38.00	38.00	0.063
P3	Monolítico	40.00	40.00	0.067
P4	Monolítico	31.00	31.00	0.052
P5	Monolítico	24.00	24.00	0.040
P6	Rotulado Deslizante	15.50	31.00	0.052

Momentos de primeira ordem afetados das imperfeições geométricas

Pilar	$M_{0Ed,y}$	N_{Ed}	$M_{0Eqp,y}$	$N_{Ed,qp}$	$M_{0Ed,i,y}$	$M_{0Eqp,i,y}$
	KNm	KN	KNm	KN	KNm	KNm
P1	3167.511	-9223.649	1495.228	-6625.877	3966.894	2069.471
P2	2826.206	-10544.425	1045.414	-7802.204	3494.020	1539.553
P3	1835.866	-10703.831	481.570	-7966.954	2549.455	1012.700
P4	-1957.825	-9986.519	-353.556	-7288.352	2473.795	730.121
P5	-3654.662	-9424.382	-1532.880	-6781.054	4031.638	1804.122
P6	0.000	-8311.453	0.000	-5798.208	429.425	299.574

Verificação da dispensa dos efeitos globais de segunda ordem

Pilar	n	$\varphi_{ef,x}$	A_x	B	C_x	$\lambda_{lim,x}$	λ_x
P1	0.126	1.170	0.810	1.321	0.7	42.252	104.00
P2	0.144	0.988	0.835	1.321	0.7	40.718	76.00
P3	0.146	0.891	0.849	1.321	0.7	41.081	80.00
P4	0.136	0.662	0.883	1.321	0.7	44.251	62.00
P5	0.129	1.004	0.833	1.321	0.7	42.959	48.00
P6	0.113	1.565	0.762	1.321	0.7	41.835	62.00

Momentos de segunda ordem

Pilar	$K_{c,x}$	K_s	$I_{c,y}$ [m ⁴]	EI_y	$N_{b,x}$	$M_{Ed,y}$ [KNm]
P1	0.189	0	0.785	4211672.264	15372.611	9917.369
P2	0.201	0	0.785	4467928.597	30537.872	5336.745
P3	0.208	0	0.785	4618389.337	28488.547	4083.859
P4	0.225	0	0.785	5015638.767	51511.312	-3068.731
P5	0.200	0	0.785	4445020.651	76164.228	-4600.948
P6	0.168	0	0.785	3745436.105	38466.153	547.786

b) Estado limite de rotura do terreno de fundação – Combinação 1 (GEO)

Comprimento efetivo e excentricidades

Pilar	Tipo de ligação	L [m]	L_{0,x} [m]	e_x
P1	Rotulado	26.00	52.00	0.087
P2	Monolítico	38.00	38.00	0.063
P3	Monolítico	40.00	40.00	0.067
P4	Monolítico	31.00	31.00	0.052
P5	Monolítico	24.00	24.00	0.040
P6	Rotulado Deslizante	15.50	31.00	0.052

Momentos de primeira ordem afetados das imperfeições geométricas

Pilar	M_{0Ed,y}	N_{Ed}	M_{0Eqp,y}	N_{Ed,qp}	M_{0Ed,i,y}	M_{0Eqp,i,y}
	KNm	KN	KNm	KN	KNm	KNm
P1	3380.117	-10799.383	1495.228	-6625.877	4316.064	2069.471
P2	2963.290	-12416.635	1045.414	-7802.204	3749.677	1539.553
P3	1882.195	-12619.325	481.570	-7966.954	2723.484	1012.700
P4	-1972.079	-11729.431	-353.556	-7288.352	2578.100	730.121
P5	-3864.905	-11041.147	-1532.880	-6781.054	4306.550	1804.122
P6	0.000	-9680.064	0.000	-5798.208	500.137	299.574

Verificação da dispensa dos efeitos globais de segunda ordem

Pilar	n	φ_{ef,x}	A_x	B	C_x	λ_{lim,x}	λ_x
P1	0.147	1.076	0.823	1.321	0.7	39.657	104.00
P2	0.169	0.921	0.844	1.321	0.7	37.950	76.00
P3	0.172	0.834	0.857	1.321	0.7	38.204	80.00
P4	0.160	0.635	0.887	1.321	0.7	41.025	62.00
P5	0.151	0.940	0.842	1.321	0.7	40.117	48.00
P6	0.132	1.344	0.788	1.321	0.7	40.117	62.00

Momentos de segunda ordem

Pilar	K_{c,x}	K_s	I_{c,y} [m⁴]	EI_y	N_{b,x}	M_{Ed,y} [KNm]
P1	0.195	0	0.785	4341312.178	15845.797	13552.489
P2	0.205	0	0.785	4571004.340	31242.385	6222.798
P3	0.212	0	0.785	4711169.497	29060.862	4813.831
P4	0.228	0	0.785	5066617.042	52034.866	-3328.362
P5	0.204	0	0.785	4541908.261	77824.371	-5018.545
P6	0.179	0	0.785	3993267.061	41011.411	654.658

c) Estado limite de rotura do terreno de fundação – Combinação 2 (GEO)

Comprimento efetivo e excentricidades

Pilar	Tipo de ligação	L [m]	$L_{0,x}$ [m]	e_x
P1	Rotulado	26.00	52.00	0.087
P2	Monolítico	38.00	38.00	0.063
P3	Monolítico	40.00	40.00	0.067
P4	Monolítico	31.00	31.00	0.052
P5	Monolítico	24.00	24.00	0.040
P6	Rotulado Deslizante	15.50	31.00	0.052

Momentos de primeira ordem afetados das imperfeições geométricas

Pilar	$M_{0Ed,y}$	N_{Ed}	$M_{0Eqp,y}$	$N_{Ed,qp}$	$M_{0Ed,i,y}$	$M_{0Eqp,i,y}$
	KNm	KN	KNm	KN	KNm	KNm
P1	2784.863	-8287.966	1495.228	-6625.877	3503.153	2069.471
P2	2474.968	-9487.981	1045.414	-7802.204	3075.873	1539.553
P3	1599.732	-9634.213	481.570	-7966.954	2242.013	1012.700
P4	-1699.442	-8980.327	-353.556	-7288.352	2163.426	730.121
P5	-3206.619	-8469.594	-1532.880	-6781.054	3545.403	1804.122
P6	0.000	-7458.733	0.000	-5798.208	385.368	299.574

Verificação da dispensa dos efeitos globais de segunda ordem

Pilar	n	$\varphi_{ef,x}$	A_x	B	C_x	$\lambda_{lim,x}$	λ_x
P1	0.113	1.325	0.791	1.321	0.7	43.482	104.00
P2	0.129	1.123	0.817	1.321	0.7	41.983	76.00
P3	0.131	1.013	0.832	1.321	0.7	42.422	80.00
P4	0.123	0.757	0.869	1.321	0.7	45.894	62.00
P5	0.116	1.141	0.814	1.321	0.7	44.300	48.00
P6	0.102	1.744	0.741	1.321	0.7	42.990	62.00

Momentos de segunda ordem

Pilar	$K_{c,x}$	K_s	$I_{c,y}$ [m ⁴]	EI_y	$N_{b,x}$	$M_{Ed,y}$ [KNm]
P1	0.180	0	0.785	4015462.274	14656.444	8062.173
P2	0.192	0	0.785	4275686.827	29223.918	4554.588
P3	0.199	0	0.785	4431119.245	27333.371	3462.412
P4	0.218	0	0.785	4842855.538	49736.804	-2640.118
P5	0.191	0	0.785	4250234.800	72826.625	-4011.989
P6	0.160	0	0.785	3566456.582	36628.008	483.908

Anexo E – Esforços de cálculo na base dos pilares

1. Sismo como ação variável base

Pilar	P	V _x	V _y	T	M _x	M _y
	KN	KN	KN	KNm	KNm	KNm
P1	-6429.343	-421.638	370.178	0.000	12716.656	15780.121
P2	-10666.847	-509.296	686.083	498.504	16496.381	13663.762
P3	-9917.082	-427.595	468.769	1189.595	12229.192	12026.874
P4	-8829.861	807.441	481.216	1228.337	8481.858	-15143.144
P5	-8906.495	1593.997	782.396	1140.803	10153.894	-22464.974
P6	-5763.692	0.000	720.992	0.000	11937.425	360.354

2. Sobrecarga com ação variável base

i. Dimensionamento estrutural (pilares e fundações)

Pilar	P	V _x	M _y
	KN	KN	KNm
P1	-10711.615	-63.236	15706.656
P2	-12387.608	-138.123	4920.945
P3	-12611.527	-100.023	4279.072
P4	-11691.054	151.156	-3059.862
P5	-11011.596	255.202	-3208.940
P6	-9587.632	0.000	647.264

ii. Dimensionamento geotécnico

a) Estado limite de equilíbrio (EQU)

Pilar	P	V _x	M _y
	KN	KN	KN-m
P1	-9223.649	-121.828	9917.369
P2	-10544.425	-182.673	5336.745
P3	-10703.831	-117.702	4083.859
P4	-9986.519	163.723	-3068.731
P5	-9424.382	365.414	-4600.948
P6	-8311.453	0.000	547.786

b) Estado limite de rotura do terreno de fundação – Combinação 1 (GEO)

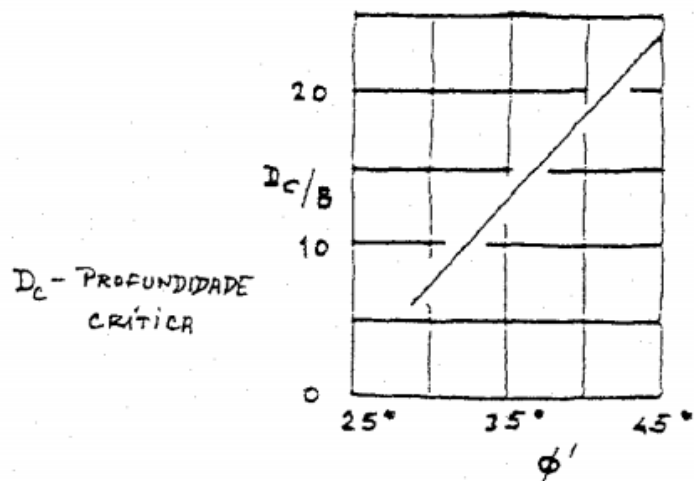
Pilar	P	V_x	M_y
	KN	KN	KN-m
P1	-10799.383	-130.005	13552.489
P2	-12416.635	-190.170	6222.798
P3	-12619.325	-119.921	4813.831
P4	-11729.431	164.343	-3328.362
P5	-11041.147	382.686	-5018.545
P6	-9680.064	0.000	654.658

c) Estado limite de rotura do terreno de fundação – Combinação 2 (GEO)

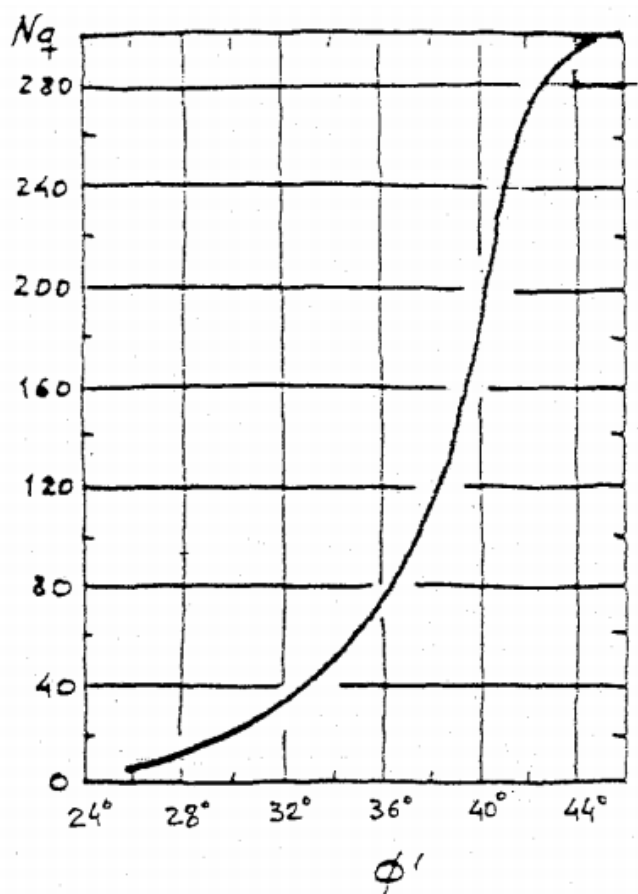
Pilar	P	V_x	M_y
	KN	KN	KNm
P1	-8287.966	-107.110	8062.173
P2	-9487.981	-159.716	4554.588
P3	-9634.213	-102.423	3462.412
P4	-8980.327	142.009	-2640.118
P5	-8469.594	319.916	-4011.989
P6	-7458.733	0.000	483.908

Anexo F – Gráficos para o dimensionamento geotécnico das estacas

1. Profundidade crítica



2. Fator de profundidade



Anexo G – Estado limite de derrubamento dos encontros

3. Valor máximo da ação sísmica

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Momento [KNm]	
		I _{calculado}	I _{majorado}		Derrubante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	10.445	1395.609	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	3.797	-	3171.216
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	5.345	610.075	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	3.704	-	2642.858
F _{H,Sapata}	1.00	374.400	374.400	0.900	336.960	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	4.000	-	9360.000
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	7.120	5860.311	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	4.958	-	25504.955
F _{H,CP,Tab}	1.00	28.714	28.714	10.500	301.492	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	518.172	518.172	2.780	-	1440.518
I _{H,CP}	1.00	1352.200	1352.200	8.403	11362.988	-
I _{H,SC}	1.00	203.338	0.000	9.570	0.000	-
I _{H,E}	1.50	366.942	550.413	10.737	5909.602	-
Soma=					25777.038	42119.547

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Momento [KNm]	
		I _{calculado}	I _{majorado}		Derrubante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	10.445	1395.609	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	3.797	-	3171.216
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	5.345	610.075	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	3.704	-	2642.858
F _{H,Sapata}	1.00	374.400	374.400	0.900	336.960	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	4.000	-	9360.000
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	7.120	5860.311	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	4.958	-	25504.955
F _{H,CP,Tab}	1.00	32.322	32.322	10.500	339.381	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	517.890	517.890	2.780	-	1439.734
I _{H,CP}	1.00	1352.200	1352.200	8.403	11362.988	-
I _{H,SC}	1.00	203.338	0.000	9.570	0.000	-
I _{H,E}	1.50	366.942	550.413	10.737	5909.602	-
Soma=					25814.926	42118.763

4. Valor mínimo da ação sísmica

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Momento [KNm]	
		I _{calculado}	I _{majorado}		Derrubante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	10.445	1395.609	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	3.797	-	3171.216
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	5.345	610.075	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	3.704	-	2642.858
F _{H,Sapata}	1.00	374.400	374.400	0.900	336.960	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	4.000	-	9360.000
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	7.120	5860.311	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	4.958	-	25504.955
F _{H,CP,Tab}	1.00	23.104	23.104	10.500	242.589	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	518.172	518.172	2.780	-	1440.518
I _{H,CP}	1.00	1352.200	1352.200	8.403	11362.988	-
I _{H,SC}	1.00	203.338	0.000	9.570	0.000	-
I _{H,E}	1.50	366.942	550.413	10.737	5909.602	-
Soma=					25718.134	42119.547

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Momento [KNm]	
		I _{calculado}	I _{majorado}		Derrubante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	10.445	1395.609	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	3.797	-	3171.216
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	5.345	610.075	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	3.704	-	2642.858
F _{H,Sapata}	1.00	374.400	374.400	0.900	336.960	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	4.000	-	9360.000
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	7.120	5860.311	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	4.958	-	25504.955
F _{H,CP,Tab}	1.00	19.467	19.467	10.500	204.404	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	517.890	517.890	2.780	-	1439.734
I _{H,CP}	1.00	1352.200	1352.200	8.403	11362.988	-
I _{H,SC}	1.00	203.338	0.000	9.570	0.000	-
I _{H,E}	1.50	366.942	550.413	10.737	5909.602	-
Soma=					25679.950	42118.763

5. Valor máximo da sobrecarga

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Momento [KNm]	
		I _{calculado}	I _{majorado}		Derrubante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.10	133.616	146.978	10.445	1535.170	-
F _{V,Est.+Esp}	0.90	835.102	751.592	3.797	-	2854.095
F _{H,Gigante}	1.10	114.150	125.565	5.345	671.082	-
F _{V,Gigante}	0.90	713.438	642.094	3.704	-	2378.572
F _{H,Sapata}	1.10	374.400	411.840	0.900	370.656	-
F _{V,Sapata}	0.90	2340.000	2106.000	4.000	-	8424.000
F _{H,Terreno}	1.10	823.089	905.398	7.120	6446.342	-
F _{V,Terreno}	0.90	5144.306	4629.875	4.958	-	22954.459
F _{H,CP,Tab}	1.10	76.479	84.127	10.500	883.329	-
F _{V,CP,Tab}	0.90	569.989	512.990	2.780	-	1426.113
I _{H,CP}	1.10	1352.200	1487.420	8.403	12499.287	-
I _{H,SC}	1.50	203.338	305.008	9.570	2918.922	-
I _{H,E}	1.50	366.942	0.000	10.737	0.000	-
Soma=					25324.789	38037.239

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Momento [KNm]	
		I _{calculado}	I _{majorado}		Derrubante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.10	133.616	146.978	10.445	1535.170	-
F _{V,Est.+Esp}	0.90	835.102	751.592	3.797	-	2854.095
F _{H,Gigante}	1.10	114.150	125.565	5.345	671.082	-
F _{V,Gigante}	0.90	713.438	642.094	3.704	-	2378.572
F _{H,Sapata}	1.10	374.400	411.840	0.900	370.656	-
F _{V,Sapata}	0.90	2340.000	2106.000	4.000	-	8424.000
F _{H,Terreno}	1.10	823.089	905.398	7.120	6446.342	-
F _{V,Terreno}	0.90	5144.306	4629.875	4.958	-	22954.459
F _{H,CP,Tab}	1.10	76.296	83.926	10.500	881.221	-
F _{V,CP,Tab}	0.90	569.679	512.711	2.780	-	1425.337
I _{H,CP}	1.10	1352.200	1487.420	8.403	12499.287	-
I _{H,SC}	1.50	203.338	305.008	9.570	2918.922	-
I _{H,E}	1.50	366.942	0.000	10.737	0.000	-
Soma=					25322.680	38036.463

6. Valor mínimo da sobrecarga

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Momento [KNm]	
		I _{calculado}	I _{majorado}		Derrubante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.10	133.616	146.978	10.445	1535.170	-
F _{V,Est.+Esp}	0.90	835.102	751.592	3.797	-	2854.095
F _{H,Gigante}	1.10	114.150	125.565	5.345	671.082	-
F _{V,Gigante}	0.90	713.438	642.094	3.704	-	2378.572
F _{H,Sapata}	1.10	374.400	411.840	0.900	370.656	-
F _{V,Sapata}	0.90	2340.000	2106.000	4.000	-	8424.000
F _{H,Terreno}	1.10	823.089	905.398	7.120	6446.342	-
F _{V,Terreno}	0.90	5144.306	4629.875	4.958	-	22954.459
F _{H,CP,Tab}	1.10	16.938	18.632	10.500	195.632	-
F _{V,CP,Tab}	0.90	569.989	512.990	2.780	-	1426.113
I _{H,CP}	1.10	1352.200	1487.420	8.403	12499.287	-
I _{H,SC}	1.50	203.338	305.008	9.570	2918.922	-
I _{H,E}	1.50	366.942	0.000	10.737	0.000	-
Soma=					24637.092	38037.239

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Momento [KNm]	
		I _{calculado}	I _{majorado}		Derrubante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.10	133.616	146.978	10.445	1535.170	-
F _{V,Est.+Esp}	0.90	835.102	751.592	3.797	-	2854.095
F _{H,Gigante}	1.10	114.150	125.565	5.345	671.082	-
F _{V,Gigante}	0.90	713.438	642.094	3.704	-	2378.572
F _{H,Sapata}	1.10	374.400	411.840	0.900	370.656	-
F _{V,Sapata}	0.90	2340.000	2106.000	4.000	-	8424.000
F _{H,Terreno}	1.10	823.089	905.398	7.120	6446.342	-
F _{V,Terreno}	0.90	5144.306	4629.875	4.958	-	22954.459
F _{H,CP,Tab}	1.10	17.071	18.778	10.500	197.173	-
F _{V,CP,Tab}	0.90	569.679	512.711	2.780	-	1425.337
I _{H,CP}	1.10	1352.200	1487.420	8.403	12499.287	-
I _{H,SC}	1.50	203.338	305.008	9.570	2918.922	-
I _{H,E}	1.50	366.942	0.000	10.737	0.000	-
Soma=					24638.633	38036.463

Anexo H – Estado limite de deslizamento dos encontros

1. Valor máximo da ação sísmica

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Força [KN]	
		I _{calculado}	I _{majorado}	Destabilizante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	133.616	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	-	385.717
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	114.150	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	-	329.523
F _{H,Sapata}	1.00	374.400	374.400	374.400	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	-	1080.800
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	823.089	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	-	2376.053
F _{H,CP,Tab}	1.00	28.714	28.714	28.714	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	518.172	518.172	-	239.333
I _{H,CP}	1.00	1352.200	1352.200	1352.200	-
I _{H,SC}	1.00	203.338	0.000	0.000	-
I _{H,E}	1.50	366.942	550.413	550.413	-
Soma=				3376.582	4411.426

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Força [KN]	
		I _{calculado}	I _{majorado}	Destabilizante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	133.616	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	-	385.717
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	114.150	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	-	329.523
F _{H,Sapata}	1.00	374.400	374.400	374.400	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	-	1080.800
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	823.089	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	-	2376.053
F _{H,CP,Tab}	1.00	32.322	32.322	32.322	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	517.890	517.890	-	239.203
I _{H,CP}	1.00	1352.200	1352.200	1352.200	-
I _{H,SC}	1.00	203.338	0.000	0.000	-
I _{H,E}	1.50	366.942	550.413	550.413	-
Soma=				3380.191	4411.296

2. Valor mínimo da ação sísmica

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Força [KN]	
		I _{calculado}	I _{majorado}	Destabilizante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	133.616	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	-	385.717
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	114.150	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	-	329.523
F _{H,Sapata}	1.00	374.400	374.400	374.400	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	-	1080.800
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	823.089	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	-	2376.053
F _{H,CP,Tab}	1.00	23.104	23.104	23.104	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	518.172	518.172	-	239.333
I _{H,CP}	1.00	1352.200	1352.200	1352.200	-
I _{H,SC}	1.00	203.338	0.000	0.000	-
I _{H,E}	1.50	366.942	550.413	550.413	-
Soma=				3370.972	4411.426

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Força [KN]	
		I _{calculado}	I _{majorado}	Destabilizante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	133.616	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	-	385.717
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	114.150	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	-	329.523
F _{H,Sapata}	1.00	374.400	374.400	374.400	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	-	1080.800
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	823.089	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	-	2376.053
F _{H,CP,Tab}	1.00	19.467	19.467	19.467	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	517.890	517.890	-	239.203
I _{H,CP}	1.00	1352.200	1352.200	1352.200	-
I _{H,SC}	1.00	203.338	0.000	0.000	-
I _{H,E}	1.50	366.942	550.413	550.413	-
Soma=				3367.336	4411.296

3. Valor máximo da sobrecarga

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Força [KN]	
		I _{calculado}	I _{majorado}	Destabilizante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.10	133.616	146.978	146.978	-
F _{V,Est.+Esp}	0.90	835.102	751.592	-	347.145
F _{H,Gigante}	1.10	114.150	125.565	125.565	-
F _{V,Gigante}	0.90	713.438	642.094	-	296.570
F _{H,Sapata}	1.10	374.400	411.840	411.840	-
F _{V,Sapata}	0.90	2340.000	2106.000	-	972.720
F _{H,Terreno}	1.10	823.089	905.398	905.398	-
F _{V,Terreno}	0.90	5144.306	4629.875	-	2138.448
F _{H,CP,Tab}	1.10	76.479	84.127	84.127	-
F _{V,CP,Tab}	0.90	569.989	512.990	-	236.940
I _{H,CP}	1.10	1352.200	1487.420	1487.420	-
I _{H,SC}	1.50	203.338	305.008	305.008	-
I _{H,E}	1.50	366.942	0.000	0.000	-
Soma=				3466.335	3991.823

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Força [KN]	
		I _{calculado}	I _{majorado}	Destabilizante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.10	133.616	146.978	146.978	-
F _{V,Est.+Esp}	0.90	835.102	751.592	-	347.145
F _{H,Gigante}	1.10	114.150	125.565	125.565	-
F _{V,Gigante}	0.90	713.438	642.094	-	296.570
F _{H,Sapata}	1.10	374.400	411.840	411.840	-
F _{V,Sapata}	0.90	2340.000	2106.000	-	972.720
F _{H,Terreno}	1.10	823.089	905.398	905.398	-
F _{V,Terreno}	0.90	5144.306	4629.875	-	2138.448
F _{H,CP,Tab}	1.10	76.296	83.926	83.926	-
F _{V,CP,Tab}	0.90	569.679	512.711	-	236.811
I _{H,CP}	1.10	1352.200	1487.420	1487.420	-
I _{H,SC}	1.50	203.338	305.008	305.008	-
I _{H,E}	1.50	366.942	0.000	0.000	-
Soma=				3466.134	3991.694

4. Valor mínimo da sobrecarga

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Força [KN]	
		I _{calculado}	I _{majorado}	Destabilizante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.10	133.616	146.978	146.978	-
F _{V,Est.+Esp}	0.90	835.102	751.592	-	347.145
F _{H,Gigante}	1.10	114.150	125.565	125.565	-
F _{V,Gigante}	0.90	713.438	642.094	-	296.570
F _{H,Sapata}	1.10	374.400	411.840	411.840	-
F _{V,Sapata}	0.90	2340.000	2106.000	-	972.720
F _{H,Terreno}	1.10	823.089	905.398	905.398	-
F _{V,Terreno}	0.90	5144.306	4629.875	-	2138.448
F _{H,CP,Tab}	1.10	16.938	18.632	18.632	-
F _{V,CP,Tab}	0.90	569.989	512.990	-	236.940
I _{H,CP}	1.10	1352.200	1487.420	1487.420	-
I _{H,SC}	1.50	203.338	305.008	305.008	-
I _{H,E}	1.50	366.942	0.000	0.000	-
Soma=				3400.840	3991.823

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Força [KN]	
		I _{calculado}	I _{majorado}	Destabilizante	Estabilizante
F _{H,Est.+Esp}	1.10	133.616	146.978	146.978	-
F _{V,Est.+Esp}	0.90	835.102	751.592	-	347.145
F _{H,Gigante}	1.10	114.150	125.565	125.565	-
F _{V,Gigante}	0.90	713.438	642.094	-	296.570
F _{H,Sapata}	1.10	374.400	411.840	411.840	-
F _{V,Sapata}	0.90	2340.000	2106.000	-	972.720
F _{H,Terreno}	1.10	823.089	905.398	905.398	-
F _{V,Terreno}	0.90	5144.306	4629.875	-	2138.448
F _{H,CP,Tab}	1.10	17.071	18.778	18.778	-
F _{V,CP,Tab}	0.90	569.679	512.711	-	236.811
I _{H,CP}	1.10	1352.200	1487.420	1487.420	-
I _{H,SC}	1.50	203.338	305.008	305.008	-
I _{H,E}	1.50	366.942	0.000	0.000	-
Soma=				3400.987	3991.694

Anexo I – Estado limite de rotura do terreno de fundação dos encontros

1. Ação sísmica – Combinação 1

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Horizontal		Vertical	
		I _{calculado}	I _{majorado}		I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]	I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	10.445	133.616	1395.609	-	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	3.797	-	-	835.102	3171.216
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	5.345	114.150	610.075	-	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	3.704	-	-	713.438	2642.858
F _{H,Sapata}	1.00	374.400	374.400	0.900	374.400	336.960	-	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	4.000	-	-	2340.000	9360.000
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	7.120	823.089	5860.311	-	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	4.958	-	-	5144.306	25504.955
F _{H,CP,Tab}	1.00	28.714	28.714	10.500	28.714	301.492	-	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	574.271	574.271	2.780	-	-	574.271	1596.472
I _{H,CP}	1.00	1207.766	1207.766	8.403	1207.766	10149.263	-	-
I _{H,SC}	1.00	181.619	0.000	9.570	0.000	0.000	-	-
I _{H,E}	1.50	360.547	540.821	10.737	540.821	5806.612	-	-
Soma=					3222.556	24460.322	9607.116	42275.501
Braços em relação ao bordo da sapata					br_H [m] =	7.590	br_V [m] =	4.400

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Horizontal		Vertical	
		I _{calculado}	I _{majorado}		I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]	I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	10.445	133.616	1395.609	-	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	3.797	-	-	835.102	3171.216
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	5.345	114.150	610.075	-	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	3.704	-	-	713.438	2642.858
F _{H,Sapata}	1.00	374.400	374.400	0.900	374.400	336.960	-	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	4.000	-	-	2340.000	9360.000
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	7.120	823.089	5860.311	-	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	4.958	-	-	5144.306	25504.955
F _{H,CP,Tab}	1.00	32.322	32.322	10.500	32.322	339.381	-	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	646.439	646.439	2.780	-	-	646.439	1797.101
I _{H,CP}	1.00	1207.766	1207.766	8.403	1207.766	10149.263	-	-
I _{H,SC}	1.00	181.619	0.000	9.570	0.000	0.000	-	-
I _{H,E}	1.50	360.547	540.821	10.737	540.821	5806.612	-	-
Soma=					3226.164	24498.211	9679.285	42476.130
Braços em relação ao bordo da sapata					br_H [m] =	7.594	br_V [m] =	4.388

2. Ação sísmica – Combinação 2

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Horizontal		Vertical	
		I _{calculado}	I _{majorado}		I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]	I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	10.445	133.616	1395.609	-	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	3.797	-	-	835.102	3171.216
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	5.345	114.150	610.075	-	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	3.704	-	-	713.438	2642.858
F _{H,Sapata}	1.00	374.400	374.400	0.900	374.400	336.960	-	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	4.000	-	-	2340.000	9360.000
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	7.120	823.089	5860.311	-	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	4.958	-	-	5144.306	25504.955
F _{H,CP,Tab}	1.00	28.714	28.714	10.500	28.714	301.492	-	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	574.271	574.271	2.780	-	-	574.271	1596.472
I _{H,CP}	1.00	1207.766	1207.766	8.403	1207.766	10149.263	-	-
I _{H,SC}	1.00	181.619	0.000	9.570	0.000	0.000	-	-
I _{H,E}	1.50	360.547	540.821	10.737	540.821	5806.612	-	-
Soma=					3222.556	24460.322	9607.116	42275.501
Braços em relação ao bordo da sapata					br_H [m] =	7.590	br_V [m] =	4.400

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Horizontal		Vertical	
		I _{calculado}	I _{majorado}		I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]	I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	10.445	133.616	1395.609	-	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	3.797	-	-	835.102	3171.216
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	5.345	114.150	610.075	-	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	3.704	-	-	713.438	2642.858
F _{H,Sapata}	1.00	374.400	374.400	0.900	374.400	336.960	-	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	4.000	-	-	2340.000	9360.000
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	7.120	823.089	5860.311	-	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	4.958	-	-	5144.306	25504.955
F _{H,CP,Tab}	1.00	32.322	32.322	10.500	32.322	339.381	-	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	646.439	646.439	2.780	-	-	646.439	1797.101
I _{H,CP}	1.00	1207.766	1207.766	8.403	1207.766	10149.263	-	-
I _{H,SC}	1.00	181.619	0.000	9.570	0.000	0.000	-	-
I _{H,E}	1.50	360.547	540.821	10.737	540.821	5806.612	-	-
Soma=					3226.164	24498.211	9679.285	42476.130
Braços em relação ao bordo da sapata					br_H [m] =	7.594	br_V [m] =	4.388

3. Sobrecarga – Combinação 1

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Horizontal		Vertical	
		I _{calculado}	I _{majorado}		I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]	I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]
F _{H,Est.+Esp}	1.35	133.616	180.382	10.445	180.382	1884.072	-	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	3.797	-	-	835.102	3171.216
F _{H,Gigante}	1.35	114.150	154.103	5.345	154.103	823.601	-	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	3.704	-	-	713.438	2642.858
F _{H,Sapata}	1.35	374.400	505.440	0.900	505.440	454.896	-	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	4.000	-	-	2340.000	9360.000
F _{H,Terreno}	1.35	823.089	1111.170	7.120	1111.170	7911.420	-	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	4.958	-	-	5144.306	25504.955
F _{H,CP,Tab}	1.35	82.956	111.990	10.500	111.990	1175.900	-	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	1659.118	1659.118	2.780	-	-	1659.118	4612.347
I _{H,CP}	1.35	1101.683	1487.273	8.403	1487.273	12498.047	-	-
I _{H,SC}	1.50	165.667	0.000	9.570	0.000	0.000	-	-
I _{H,E}	1.50	360.578	540.867	10.737	540.867	5807.106	-	-
Soma=					4091.224	30555.041	10691.963	45291.377
Braços em relação ao bordo da sapata					br_H [m] =	7.468	br_V [m] =	4.236

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Horizontal		Vertical	
		I _{calculado}	I _{majorado}		I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]	I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]
F _{H,Est.+Esp}	1.35	133.616	180.382	10.445	180.382	1884.072	-	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	3.797	-	-	835.102	3171.216
F _{H,Gigante}	1.35	114.150	154.103	5.345	154.103	823.601	-	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	3.704	-	-	713.438	2642.858
F _{H,Sapata}	1.35	374.400	505.440	0.900	505.440	454.896	-	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	4.000	-	-	2340.000	9360.000
F _{H,Terreno}	1.35	823.089	1111.170	7.120	1111.170	7911.420	-	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	4.958	-	-	5144.306	25504.955
F _{H,CP,Tab}	1.35	82.770	111.739	10.500	111.739	1173.262	-	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	1655.396	1655.396	2.780	-	-	1655.396	4602.000
I _{H,CP}	1.35	1101.683	1487.273	8.403	1487.273	12498.047	-	-
I _{H,SC}	1.50	165.667	0.000	9.570	0.000	0.000	-	-
I _{H,E}	1.50	360.578	540.867	10.737	540.867	5807.106	-	-
Soma=					4090.973	30552.403	10688.241	45281.029
Braços em relação ao bordo da sapata					br_H [m] =	7.468	br_V [m] =	4.237

4. Sobrecarga – Combinação 2

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Horizontal		Vertical	
		I _{calculado}	I _{majorado}		I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]	I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	10.445	133.616	1395.609	-	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	3.797	-	-	835.102	3171.216
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	5.345	114.150	610.075	-	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	3.704	-	-	713.438	2642.858
F _{H,Sapata}	1.00	374.400	374.400	0.900	374.400	336.960	-	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	4.000	-	-	2340.000	9360.000
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	7.120	823.089	5860.311	-	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	4.958	-	-	5144.306	25504.955
F _{H,CP,Tab}	1.00	15.889	15.889	10.500	15.889	166.830	-	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	317.771	317.771	2.780	-	-	317.771	883.403
I _{H,CP}	1.00	1352.200	1352.200	8.403	1352.200	11362.988	-	-
I _{H,SC}	1.30	203.338	0.000	9.570	0.000	0.000	-	-
I _{H,E}	1.50	366.942	550.413	10.737	550.413	5909.602	-	-
Soma=					3363.757	25642.375	9350.616	41562.432
Braços em relação ao bordo da sapata					br_H [m] =	7.623	br_V [m] =	4.445

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso [KN]		Braço [m]	Horizontal		Vertical	
		I _{calculado}	I _{majorado}		I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]	I _{majorado} [KN]	I*Braço [KNm]
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	10.445	133.616	1395.609	-	-
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	3.797	-	-	835.102	3171.216
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	5.345	114.150	610.075	-	-
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	3.704	-	-	713.438	2642.858
F _{H,Sapata}	1.00	374.400	374.400	0.900	374.400	336.960	-	-
F _{V,Sapata}	1.00	2340.000	2340.000	4.000	-	-	2340.000	9360.000
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	7.120	823.089	5860.311	-	-
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	4.958	-	-	5144.306	25504.955
F _{H,CP,Tab}	1.00	16.003	16.003	10.500	16.003	168.037	-	-
F _{V,CP,Tab}	1.00	320.070	320.070	2.780	-	-	320.070	889.794
I _{H,CP}	1.00	1352.200	1352.200	8.403	1352.200	11362.988	-	-
I _{H,SC}	1.30	203.338	0.000	9.570	0.000	0.000	-	-
I _{H,E}	1.50	366.942	550.413	10.737	550.413	5909.602	-	-
Soma=					3363.872	25643.582	9352.915	41568.824
Braços em relação ao bordo da sapata					br_H [m] =	7.623	br_V [m] =	4.444

Anexo J – Esforços para o dimensionamento estrutural dos gigantes

1. Sobrecarga – Estado de repouso

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso ou Força [KN]		Braço [m]	Momento [KNm]
		I _{calculado}	I _{majorado}		
F _{H,CP,Tab}	1.35	25.909	34.977	8.500	297.301
I _{Rep2,CP}	1.35	479.330	647.096	8.757	5666.400
I _{Rep3,CP}	1.35	231.365	312.343	5.885	1838.136
I _{Rep4,CP}	1.35	99.113	133.802	5.347	715.394
I _{Rep5,SC}	1.50	133.835	200.753	9.385	1884.062
I _{Rep6,SC}	1.50	32.300	48.450	5.885	285.128
I _{Rep7,E}	1.50	0.000	0.000	9.385	0.000
I _{Rep8,E}	1.50	0.000	0.000	10.013	0.000
I _{Rep9,E}	1.50	0.000	0.000	6.423	0.000
		F_{Ed} [KN] =	1377.419	M_{Ed} [KNm] =	10686.423

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso ou Força [KN]		Braço [m]	Momento [KNm]
		I _{calculado}	I _{majorado}		
F _{H,CP,Tab}	1.35	25.895	34.958	8.500	297.139
I _{Rep2,CP}	1.35	523.533	706.770	8.813	6229.001
I _{Rep3,CP}	1.35	229.072	309.247	5.970	1846.203
I _{Rep4,CP}	1.35	88.954	120.088	5.460	655.681
I _{Rep5,SC}	1.50	139.870	209.805	9.470	1986.853
I _{Rep6,SC}	1.50	30.600	45.900	5.970	274.023
I _{Rep7,E}	1.50	0.000	0.000	9.470	0.000
I _{Rep8,E}	1.50	0.000	0.000	10.127	0.000
I _{Rep9,E}	1.50	0.000	0.000	6.423	0.000
		F_{Ed} [KN] =	1426.768	M_{Ed} [KNm] =	11288.900

2. Sobrecarga – Estado ativo

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso ou Força [kN]		Braço [m]	Momento [kNm]
		I _{calculado}	I _{majorado}		
F _{H,CP,Tab}	1.35	25.909	34.977	8.500	297.301
I _{Rep2,CP}	1.35	319.553	431.397	8.757	3777.600
I _{Rep3,CP}	1.35	154.243	208.228	5.885	1225.424
I _{Rep4,CP}	1.35	66.075	89.201	5.347	476.930
I _{Rep5,SC}	1.50	89.223	133.835	9.385	1256.041
I _{Rep6,SC}	1.50	21.533	32.300	5.885	190.086
I _{Rep7,E}	1.50	179.216	0.000	9.385	0.000
I _{Rep8,E}	1.50	104.589	0.000	10.013	0.000
I _{Rep9,E}	1.50	21.626	0.000	6.423	0.000
		F_{Ed} [kN] =	929.938	M_{Ed} [kNm] =	7223.382

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso ou Força [kN]		Braço [m]	Momento [kNm]
		I _{calculado}	I _{majorado}		
F _{H,CP,Tab}	1.35	25.895	34.958	8.500	297.139
I _{Rep2,CP}	1.35	349.022	471.180	8.813	4152.667
I _{Rep3,CP}	1.35	152.714	206.164	5.970	1230.802
I _{Rep4,CP}	1.35	59.303	80.059	5.460	437.121
I _{Rep5,SC}	1.50	93.247	139.870	9.470	1324.569
I _{Rep6,SC}	1.50	20.400	30.600	5.970	182.682
I _{Rep7,E}	1.50	177.440	0.000	9.470	0.000
I _{Rep8,E}	1.50	114.234	0.000	10.127	0.000
I _{Rep9,E}	1.50	19.410	0.000	6.423	0.000
		F_{Ed} [kN] =	962.831	M_{Ed} [kNm] =	7624.980

3. Sismo – Estado ativo

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso ou Força [KN]		Braço [m]	Momento [KNm]
		I _{calculado}	I _{majorado}		
F _{H,CP,Tab}	1.00	25.909	25.909	8.500	220.223
I _{Rep2,CP}	1.00	319.553	319.553	8.757	2798.222
I _{Rep3,CP}	1.00	154.243	154.243	5.885	907.722
I _{Rep4,CP}	1.00	66.075	66.075	5.347	353.281
I _{Rep5,SC}	1.50	89.223	0.000	9.385	0.000
I _{Rep6,SC}	1.50	21.533	0.000	5.885	0.000
I _{Rep7,E}	1.50	179.216	268.824	9.385	2522.913
I _{Rep8,E}	1.50	104.589	156.883	10.013	1570.925
I _{Rep9,E}	1.50	21.626	32.439	6.423	208.368
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	10.445	1395.609
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	5.345	610.075
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	7.120	5860.311
		F_{Ed} [KN] =	2094.782	M_{Ed} [KNm] =	16447.650

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso ou Força [KN]		Braço [m]	Momento [KNm]
		I _{calculado}	I _{majorado}		
F _{H,CP,Tab}	1.00	25.895	25.895	8.500	220.103
I _{Rep2,CP}	1.00	349.022	349.022	8.813	3076.050
I _{Rep3,CP}	1.00	152.714	152.714	5.970	911.705
I _{Rep4,CP}	1.00	59.303	59.303	5.460	323.793
I _{Rep5,SC}	1.50	93.247	0.000	9.470	0.000
I _{Rep6,SC}	1.50	20.400	0.000	5.970	0.000
I _{Rep7,E}	1.50	177.440	266.159	9.470	2520.530
I _{Rep8,E}	1.50	114.234	171.351	10.127	1735.214
I _{Rep9,E}	1.50	19.410	29.114	6.423	187.012
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	10.445	1395.609
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	5.345	610.075
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	7.120	5860.311
		F_{Ed} [KN] =	2124.414	M_{Ed} [KNm] =	16840.402

Anexo K – Esforços para o dimensionamento estrutural das sapatas dos encontros (ação sísmica como AVB)

1. Componentes horizontais (direção longitudinal)

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso ou Força [kN]		Braço [m]	Momento [kNm]
		I _{calculado}	I _{majorado}		
F _{H,CP,Tab}	1.00	25.909	25.909	8.500	220.223
I _{Rep2,CP}	1.00	319.553	319.553	8.757	2798.222
I _{Rep3,CP}	1.00	154.243	154.243	5.885	907.722
I _{Rep4,CP}	1.00	66.075	66.075	5.347	353.281
I _{Rep5,SC}	1.50	89.223	0.000	9.385	0.000
I _{Rep6,SC}	1.50	21.533	0.000	5.885	0.000
I _{Rep7,E}	1.50	179.216	268.824	9.385	2522.913
I _{Rep8,E}	1.50	104.589	156.883	10.013	1570.925
I _{Rep9,E}	1.50	21.626	32.439	6.423	208.368
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	10.445	1395.609
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	5.345	610.075
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	7.120	5860.311
		F_{H,L,Ed} [kN] =	2094.782	M_{H,L,Ed} [kNm] =	16447.650

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso ou Força [kN]		Braço [m]	Momento [kNm]
		I _{calculado}	I _{majorado}		
F _{H,CP,Tab}	1.00	25.895	25.895	8.500	220.103
I _{Rep2,CP}	1.00	349.022	349.022	8.813	3076.050
I _{Rep3,CP}	1.00	152.714	152.714	5.970	911.705
I _{Rep4,CP}	1.00	59.303	59.303	5.460	323.793
I _{Rep5,SC}	1.50	93.247	0.000	9.470	0.000
I _{Rep6,SC}	1.50	20.400	0.000	5.970	0.000
I _{Rep7,E}	1.50	177.440	266.159	9.470	2520.530
I _{Rep8,E}	1.50	114.234	171.351	10.127	1735.214
I _{Rep9,E}	1.50	19.410	29.114	6.423	187.012
F _{H,Est.+Esp}	1.00	133.616	133.616	10.445	1395.609
F _{H,Gigante}	1.00	114.150	114.150	5.345	610.075
F _{H,Terreno}	1.00	823.089	823.089	7.120	5860.311
		F_{H,L,Ed} [kN] =	2124.414	M_{H,L,Ed} [kNm] =	16840.402

2. Componentes verticais

i. Encontro E1

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso ou Força [kN]		Braço [m]	Momento [kNm]
		I _{calculado}	I _{majorado}		
F _{V,CP,Tab}	1.00	518.172	518.172	1.220	632.170
F _{V,SC,Tab}	1.50	568.173	0.000	1.220	0.000
F _{V,E,Tab}	1.50	37.399	56.099	1.220	68.440
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	0.203	169.192
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	0.296	210.892
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	-0.958	-4927.731
		F_{V,Ed} [kN] =	7267.116	M_{V,Ed} [kNm] =	-3847.037

ii. Encontro E2

Designação	Coef. Parc. Seg.	Impulso ou Força [kN]		Braço [m]	Momento [kNm]
		I _{calculado}	I _{majorado}		
F _{V,CP,Tab}	1.00	517.890	517.890	1.220	631.826
F _{V,SC,Tab}	1.50	566.495	0.000	1.220	0.000
F _{V,E,Tab}	1.50	85.700	128.549	1.220	156.830
F _{V,Est.+Esp}	1.00	835.102	835.102	0.203	169.192
F _{V,Gigante}	1.00	713.438	713.438	0.296	210.892
F _{V,Terreno}	1.00	5144.306	5144.306	-0.958	-4927.731
		F_{V,Ed} [kN] =	7339.285	M_{V,Ed} [kNm] =	-3758.991

3. Esforços na face superior da sapata

Encontro	N _{Ed} [kN]	V _{Ed,x} [kN]	V _{Ed,y} [kN]	M _{Ed,x} [kNm]	M _{Ed,y} [kNm]
E1	7267.116	2094.782	170.930	1281.971	12600.613
E2	7339.285	2124.414	43.040	322.802	13081.411

4. Esforços na base da sapata

Encontro	N _{Ed,b} [kN]	M _{Ed,b,x} [kNm]	M _{Ed,b,y} [kNm]
E1	9607.116	1589.644	16371.221
E2	9679.285	400.274	16905.356

Anexo L – Deslocamentos longitudinais devido aos efeitos diferidos (retração e fluência)

1. Centro de rigidez

Pilar	x [m]	E [GPa]	I [m ⁴]	A [m ²]	L [m]	K [kN/m]	x _i *K _i [kN]	x _{CR} [m]
P1	32.000	35.70	0.79	3.14	26.00	4785.85	153147.280	146.179
P2	72.000	35.70	0.79	3.14	38.00	6131.81	441490.182	
P3	112.000	35.70	0.79	3.14	40.00	5257.26	588813.003	
P4	152.000	35.70	0.79	3.14	31.00	11294.17	1716713.609	
P5	192.000	35.70	0.79	3.14	24.00	24339.16	4673119.072	
P6	232.000	35.70	0.79	3.14	15.50	0.00	0.000	
Soma						51808.250	7573283.146	

2. Variação de temperatura equivalente aos efeitos diferidos

Apoio	$\epsilon_{cs}(\infty)$	$\varphi(t, t_0)$	σ_c [Mpa]	$\epsilon_{cc}(\infty)$	α [°C ⁻¹]	ΔT [°]
E1	-3.08E-04	2.452	-2.451	-1.68E-04	1.00E-05	-47.607
P1	-3.08E-04	2.452	-2.660	-1.83E-04	1.00E-05	-49.041
P6	-3.08E-04	2.452	-2.660	-1.83E-04	1.00E-05	-49.041
E2	-3.08E-04	2.452	-2.741	-1.88E-04	1.00E-05	-49.601

3. Deslocamentos devido aos efeitos diferidos

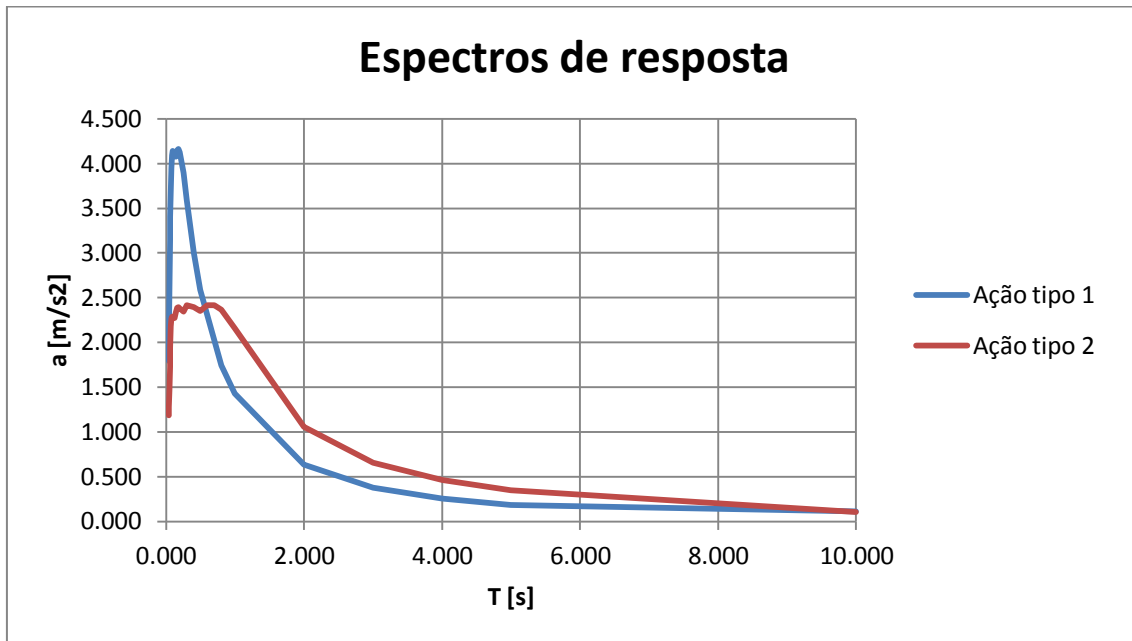
Apoio	α [°C ⁻¹]	ΔT [°]	L [m]	δ_{c+s} [mm]
E1	1.00E-05	-47.607	146.179	-70
P1	1.00E-05	-49.041	114.179	-56
P6	1.00E-05	-49.041	85.821	-42
E2	1.00E-05	-49.601	117.821	-58

Anexo M – Espectros de resposta do RSA

Zona sísmica A

Terreno tipo II

Coefficiente de amortecimento de 5%



1. Ação tipo 1

Período [s]	Aceleração [m/s ²]
0.040	1.791
0.045	2.056
0.050	2.609
0.055	3.146
0.060	3.404
0.070	3.683
0.080	3.948
0.090	4.091
0.100	4.138
0.120	4.101
0.140	4.075
0.160	4.146
0.180	4.165
0.200	4.124
0.250	3.900
0.300	3.589
0.400	3.002
0.500	2.590
0.800	1.746
1.000	1.426
2.000	0.635
3.000	0.377
4.000	0.255
5.000	0.186
10.000	0.115

2. Ação tipo 2

Período [s]	Aceleração [m/s ²]
0.040	1.185
0.045	1.275
0.050	1.471
0.055	1.729
0.060	1.944
0.070	2.182
0.080	2.267
0.090	2.291
0.100	2.287
0.120	2.270
0.140	2.339
0.160	2.391
0.180	2.397
0.200	2.377
0.250	2.346
0.300	2.417
0.400	2.394
0.500	2.351
0.600	2.416
0.700	2.419
0.800	2.363
1.000	2.156
2.000	1.060
3.000	0.655
4.000	0.459
5.000	0.345
10.000	0.103

Anexo N – Coeficiente de fluência

1. Coeficiente de fluência para o tabuleiro

i. Dados para o cálculo

$t_0=t_s=$	3	dias
$t_{00}=$	20000	dias
$A_c=$	7.0831	m ²
$u=$	37.199	m
$HR=$	70	%
$HR_0=$	100	%
$T=$	20	°
$f_{cm}=$	43	MPa
$f_{cm0}=$	10	MPa
$f_{ck}=$	35	MPa
Betão=	C35/45	CEM 42.5 N

ii. Cálculo do coeficiente de fluência

$h_0=$	380.822
$\alpha_1=$	0.866
$\alpha_2=$	0.960
$\alpha_3=$	0.902
$\beta_H=$	821.547
$\beta_c(t,t_0)=$	0.988
$\beta(t_0)=$	0.743
$\beta(f_{cm})=$	2.562
$\varphi_{RH}=$	1.304
$\varphi_0=$	2.482
$\varphi(t,t_0)=$	2.452

2. Coeficiente de fluência para os pilares

i. Dados para o cálculo

$t_0=t_s=$	3 dias
$t_{00}=$	20000 dias
$A_c=$	3.142 m ²
$u=$	6.283 m
$HR=$	70 %
$HR_0=$	100 %
$T=$	20 °
$f_{cm}=$	43 MPa
$f_{cm0}=$	10 MPa
$f_{ck}=$	35 MPa
Betão=	C35/45 CEM 42.5 N

ii. Cálculo do coeficiente de fluência

$h_0=$	1000.000
$\alpha_1=$	0.866
$\alpha_2=$	0.960
$\alpha_3=$	0.902
$\beta_H=$	1790.579
$\beta_c(t,t_0)=$	0.975
$\beta(t_0)=$	0.743
$\beta(f_{cm})=$	2.562
$\varphi_{RH}=$	1.209
$\varphi_0=$	2.302
$\varphi(t,t_0)=$	2.243