

Memória Descritiva e Justificativa

1. Objecto

Destina-se a presente memória e peças desenhadas anexas à descrição da estrutura do edifício de Habitação Uni Familiar (composto por rés-do-chão e anexo), que o requerente [REDACTED]

[REDACTED]

2. Descrição da estrutura

A planta estrutural foi concebida de forma a satisfazer as exigências arquitectónicas impostas. Adoptou-se uma solução resistente tradicional referente a este tipo de obras. Prevê-se, em geral, a utilização de lajes aligeiradas (formadas por vigotas de betão pré-esforçado e blocos cerâmicos de aligeiramento), descarregando sobre pórticos de betão armado, que resistem, por sua vez, às solicitações tridimensionais actuantes. A transmissão das cargas na base dos pilares ao solo será efectuada através de sapatas em betão armado.

3. Acções

Os Cálculos estruturais foram efectuados de acordo com as disposições regulamentares em vigor, designadamente as preconizadas no Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (R.S.A.), no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (R.E.B.A.P.) e na Norma Portuguesa NP-ENV206.

3.1. Acções Permanentes

Os pesos próprios dos elementos de construção foram obtidos considerando as dimensões nominais dos mesmos, os pesos volúnicos dos materiais e as disposições previstas no R.S.A..

9186/05 2005/08/29
23/02/01
eugenia
2005/08/29

Assim, admitiu-se que:

- Peso específico do betão armado:	25,0 kN/m ³ ;
- Revestimento nos pavimentos:	1,00 kN/m ² ;
- Revestimento nas Escadas e Varandas:	0,50 kN/m ² ;
- Revestimento na Cobertura:	1,00 kN/m ² ;
- Paredes divisórias:	1,50 kN/m ² ;
- Paredes exteriores:	
i. Com espessura 0.30 m	5,00 kN/m ² ;
ii. Com espessura 0.25 m	3,00 kN/m ² ;

3.2. Acções Variáveis

Vão ser consideradas como acções variáveis a acção devida à sobrecarga nos pavimentos e coberturas, o vento e a acção sísmica.

3.2.1 Sobrecarga

Na determinação das sobrecargas em pavimentos considerou-se que a concentração de pessoas é condicionante e que os compartimentos se destinam à utilização de carácter privado.

- Sobrecarga nos pavimentos, em geral, incluindo o terraço:	2,00 kN/m ² ;
Sobrecarga nas escadas:	3,00 kN/m ² ;
Sobrecarga nas varandas:	5,00 kN/m ² ;
Sobrecarga nos terraços não acessíveis:	1,00 kN/m ² ;
Sobrecarga nas coberturas:	0,30 kN/m ² ;

3.2.3. Vento

Na quantificação da acção do vento sobre a estrutura, admitiu-se que a mesma se encontra localizada num solo de rugosidade aerodinâmica do **Tipo II**, inserido na **Zona B** do território nacional. A altura máxima acima do solo, na zona mais desfavorável, é de cerca de 5,00 m, condicionando assim o valor característico máximo da pressão dinâmica do vento igual a 0,90

19185/05 2005/08/26

2302/01

eugenio

2005/08/29

0,90

KN/m². Os coeficientes de forma adoptados para coberturas e paredes são os indicados nas partes relevantes do R.S.A.E.E.P..

4. Cálculo

O Cálculo estrutural foi efectuado recorrendo a programas de Cálculo automático criteriosamente seleccionados para a obtenção de soluções credíveis. Em anexo, apresentam-se as listagens dos resultados decorrentes da sua utilização, conjuntamente com as restantes notas de Cálculo referentes à estrutura em causa.

4.1. Combinações de acções

Para efeitos da verificação de segurança às acções e deslocamentos foram atendidas todas as combinações de acções cuja actuação simultânea é verosímil, tendo-se, desta forma, considerado como hipóteses para combinação as acções Permanentes, Sobrecargas, Vento (nas duas direcções e sentidos) e Sismo (também nas duas direcções e sentidos).

4.2. Análise da estrutura

As dimensões das secções transversais dos elementos estruturais, assim como as percentagens mecânicas dos diversos materiais a utilizar no dimensionamento, foram condicionadas pelos esforços e deslocamentos mais desfavoráveis verificados nesses mesmos elementos, quando a estrutura se encontra solicitada pelas várias combinações de acções.

4.3. Verificação da segurança

Os resultados do Cálculo automático, nomeadamente os esforços e deslocamentos referentes aos diversos elementos e nós da estrutura, respeitámos os critérios de segurança, para os Estados Limites últimos e de Deformação previstos no R.E.B.A.P., em relação às resistências admitidas nesses mesmos elementos da estrutura.

19186/05
2305/08/26

2302/05
2305/08/29

5. Materiais e disposições construtivas

Os materiais empregues em toda a obra serão o betão da classe **B20**, o aço **A400ER** e a malha sol de aço **A500**. Todos deverão ter, pelo menos, as características mínimas exigidas pelas disposições regulamentares aplicáveis, que, deste modo, se consideram transcritas.

Os Betões a utilizar em obra serão preparados e vibrados mecanicamente e terão dosagem mínima de 300 kg de cimento por cada metro cúbico. A sua resistência será determinada em cubos de 15 e/ou 20 cm de aresta para ensaio em Laboratório Oficial.

Adicionar-se-á hidrófugo de massa ao betão de todos os elementos que distem até 50 cm acima do nível do solo, incluindo, obviamente, os enterrados. O cimento a empregar, em toda a obra, será do tipo Portland Normal, recente e acondicionado em obra com a devida protecção contra as intempéries, designadamente, a humidade e o calor. A água e os inertes a utilizar no fabrico do betão deverão satisfazer as condições impostas pela Norma Portuguesa NP-ENV206.

6. Fundações

Prevêem-se fundações directas materializadas por sapatas isoladas e/ou combinadas devidamente referenciadas pelo pilar ou grupo de pilares respectivo.

Não se dispondo do Relatório Geológico-Geotécnico do terreno abrangido pela obra, prevê-se um terreno de qualidade razoável para resistir às acções de fundação. Pelo que, o dimensionamento das mesmas foi efectuado considerando para tensão admissível do solo o valor de **350 kPa**, devendo este ser confirmado pelo projectista durante a abertura dos primeiros caboucos para a execução das respectivas fundações.

Os trabalhos de escavação serão conduzidos de forma a garantir as indispensáveis condições de segurança dos trabalhadores e do público e a evitar desmoronamentos.

É indispensável a entivação do solo nas frentes de escavação, que será do tipo mais adequada à natureza e constituição do solo, que se vier a detectar durante a escavação.

[Redacted signature block]

15186/05
2505/08/26
2302/05
Buenia 2005/08/29

1.DADOS GERAIS DA ESTRUTURA

2.DADOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS E PLANTAS

Grupo	NOME DO GRUPO	Planta	NOME PLANTA	Altura	Cota
2	Cobertura	2	Cobertura	2.00	5.00
1	Tecto	1	Tecto	3.00	3.00
0	Fundação				0.00

3.DADOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PAREDES E MUROS

3.1 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
P1	(0.00, 0.00)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. Inf. Esq.
P2	(3.85, -0.00)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Metade Inferior
P3	(8.00, 0.00)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. Inf. Dir.
P4	(0.00, 2.85)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Metade Esquerda
P5	(8.00, 2.85)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Metade Direita
P6	(8.00, 5.70)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. Sup. Dir.
P7	(0.00, 7.00)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. Sup. Esq.
P8	(7.70, 6.97)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. Sup. Dir.
P9	(0.50, 10.43)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. Sup. Esq.
P10	(7.70, 10.42)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. Sup. Dir.
P11	(0.50, 13.85)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. Sup. Esq.
P12	(4.38, 13.85)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Metade Superior
P13	(7.70, 13.85)	0-2	Com vinculação exterior	0.0	Can. Sup. Dir.

Referência	Altura de apoio
P1	0.60
P2	0.60
P3	0.60
P4	0.60
P5	0.60
P6	0.60
P7	0.60
P8	0.60
P9	0.60
P10	0.60
P11	0.60
P12	0.60
P13	0.60

4. NORMAS CONSIDERADAS

BETÃO..... REBAP e RSA (Portugal)
 AÇOS ENFORMADOS..... MV110 (Portugal)
 AÇOS LAMINADOS E COMPOSTOS... REAE

5. ACÇÕES CONSIDERADAS

5.1 VERTICAIS

NOME DO GRUPO	SOBRE.	REVEST. PAREDES
Cobertura	0.30	1.00
Tecto	1.00	0.50

5.2 VENTO

Segundo R.S.A. (Portugal)

Não se realiza a análise dos efeitos de 2ª ordem
 Coeficientes de Forma

+X: 1.00 -X: 1.00
 +Y: 1.00 -Y: 1.00

Handwritten signature

Zona Eólica: B
Rugosidade: 2

DIMENSÃO DE BANDA

Pisos	Largura de faixa Y	Largura de faixa X
Em todos os pisos	14.00	8.00

5.3 SISMO

Sem acção de sismo

5.4 LISTAGEM DE CARGAS

CARGAS ESPECIAIS INTRODUZIDAS (em KN, KN / m e KN / m²)

GRUPO	C.C.E.	TIPO	VALOR	COORDENADAS
2	1	Linear	5.00	(0.10, 6.85) (0.10, 0.15)
	1	Linear	5.00	(0.10, 0.15) (7.95, 0.15)
	1	Linear	5.00	(7.90, 0.15) (7.90, 5.60)
	1	Linear	5.00	(0.65, 13.70) (7.55, 13.70)
	1	Linear	5.00	(7.55, 13.70) (7.55, 5.55)
	1	Linear	7.00	(0.65, 13.70) (0.65, 6.90)

Listagem das Lajes

Lajes Aligeiradas

Laje LT

Pavimento: V5-48x21-25	Vão = 7,60 m	Altura = 25,00 cm
Acções Permanentes KN/m ²	Acções Lineares KN/m	Acções Variáveis KN/m ²
Peso Próprio = 2,87	F1 = 0,00 / d1 = 0,00 m	Sobrecarga = 1,00
Revestimento = 0,50	F2 = 0,00 / d2 = 0,00 m	
Divisórias = 0,00	F3 = 0,00 / d3 = 0,00 m	
Outras = 0,00		
Esforços de cálculo	Actuantes	Resistentes
Sd = 6,555 kN/m ²	Msd = 37,86 kNm/m	Mrd = 44,40 kNm/m
So = 3,370 kN/m ²	Vsd = 24,91 kN/m	Vrd = 24,90 kN/m
Emaciçamento = 0,00	Mo = 19,47 kNm/m	Mfctk = 25,00 kNm/m
Armaduras		
Apoios - A400 / B25	Tarugos - A400 / B25	Distribuição - A500
As = 1,18 cm ² /m	3 tar. af 1,90 m	Malhasol - AR38
4 ¢ 8/m até 1,900 m	2 ¢ 10 / tarugo	Betão B25 - 67,9 l/m ³
Esforços transversos pelas acções permanentes e variáveis, não majoradas:		
Vgk = 12,806 KN/m Vqk = 3,8 KN/m.		

Ans

Laje LC1

Pavimento: V5-48x21-25	Vão = 7,60 m	Altura = 25,00 cm
Ações Permanentes KN/m²	Ações Lineares KN/m	Ações Variáveis KN/m²
Peso Próprio = 2,87	F1 = 0,00 / d1 = 0,00 m	Sobrecarga = 0,30
Revestimento = 1,00	F2 = 0,00 / d2 = 0,00 m	
Divisórias = 0,00	F3 = 0,00 / d3 = 0,00 m	
Outras = 0,00		
Esforços de cálculo	Actuantes	Resistentes
Sd = 6,255 kN/m ²	Msd = 36,13 kNm/m	Mrd = 44,40 kNm/m
So = 3,870 kN/m ²	Vsd = 23,77 kN/m	Vrd = 24,90 kN/m
Emaciçamento = -	Mo = 22,35 kNm/m	Mfctk = 25,00 kNm/m
Armaduras		
Apoios - A400 / B25	Tarugos - A400 / B25	Distribuição - A500
As = 1,13 cm ² /m	3 tar. af 1,90 m	Malhasol - AR38
4 ¢ 8/m até 1,900 m	2 ¢ 10 / tarugo	Betão B25 - 67,9 l/m ³
Esforços transversos pelas ações permanentes e variáveis, não majoradas:		
Vgk = 14,706 kN/m Vqk = 1,14 kN/m.		

Lajes Maciças

LM1 - Cobertura

LAJE MACIÇA EM CONSOLA

A400 B20

L = 1.35 m ; h = 0.15 m ; d = 0.13 m ; b = 1.00 m

Ações (KN/m²): 0.3(sob.) ; 1.0(rev.) ; 3.8(p.p.)

Msd = 6.9; μ = 0.04; w = 0.04; As = 2.0 cm²

Vsd = 9.6(G) + 0.6(Q) = 10.2 ; p = 0.08 < 0.60

Arm. de tracção: 8 ¢ 8 / m com 4.0 cm²; Arm. distrib: 3 ¢ 6 / m

LAJE MACIÇA EM CONSOLA

A400 B20

L = 0.95 m ; h = 0.15 m ; d = 0.13 m ; b = 1.00 m

Ações (KN/m²): 0.3(sob.) ; 1.0(rev.) ; 3.8(p.p.)

Msd = 3.4; μ = 0.02; w = 0.02; As = 2.0 cm²

Vsd = 6.8(G) + 0.4(Q) = 7.2 ; p = 0.06 < 0.60

Arm. de tracção: 8 ¢ 8 / m com 4.0 cm²; Arm. distrib: 3 ¢ 6 / m

ARMADURA DE VIGAS
GR.PI. No 1 Tecto --- PL. Igual 1

PÓRTICO NÚM.: 1 --- GRUPO DE PLANTAS: 1

TRAMO N° 1 (*P1 - P2*) (L= 3.73) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
FLECHA= 0.018 cm. (L/20170)
MOMENT.: -4.8 6.3 5.8 4.0 2.6 -4.1 -5.4 -9.2(0.10)
6.3(0.60) 6.3(0.86) 2.6(3.12) -9.2(3.64)
ARM.SUPERIOR: ----- 2Ø10(0.85>>)
ARM.MONTAGEM: 2Ø10(0.25P+3.90=4.15)
ARM.INFERIOR: 2Ø10(0.25P+3.90=4.15)
ESTRIBOS: 1eØ6c/0.25(3.53)

TRAMO N° 2 (*P2 - P3*) (L= 4.03) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
FLECHA= 0.031 cm. (L/13157)
MOMENT.: -5.4 -4.2 3.0 4.9 6.8 7.1 -4.4 -10.1(0.10)
2.3(0.67) 7.2(3.11) 7.1(3.35) -8.4(3.92)
ARM.SUPERIOR: 2Ø10(<<0.85+0.90=1.75) -----
ARM.MONTAGEM: 2Ø10(4.20+0.25P=4.45)
ARM.INFERIOR: 2Ø10(4.20+0.25P=4.45)
ESTRIBOS: 1eØ6c/0.25(3.83)

PÓRTICO NÚM.: 2 --- GRUPO DE PLANTAS: 1

TRAMO N° 1 (*P11-P12*) (L= 3.75) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
FLECHA= 0.019 cm. (L/19814)
MOMENT.: -4.6 6.5 5.9 4.0 2.4 -3.7 -3.9 -8.7(0.10)
6.5(0.10) 6.4(0.86) 2.6(3.40) -8.4(3.65)
ARM.SUPERIOR: ----- 2Ø10(0.85>>)
ARM.MONTAGEM: 2Ø10(0.25P+3.95=4.20)
ARM.INFERIOR: 2Ø10(0.25P+3.95=4.20)
ESTRIBOS: 1eØ6c/0.25(3.55)

TRAMO N° 2 (*P12-P13*) (L= 3.20) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
FLECHA= 0.008 cm. (L/41601)
MOMENT.: -3.9 -4.2 1.8 3.0 5.1 6.4 -4.6 -8.1(0.10)
3.2(0.10) 6.0(2.46) 7.0(3.10) -8.8(3.10)
ARM.SUPERIOR: 2Ø10(<<0.85+0.75=1.60) -----
ARM.MONTAGEM: 2Ø10(3.40+0.25P=3.65)
ARM.INFERIOR: 2Ø10(3.40+0.25P=3.65)
ESTRIBOS: 1eØ6c/0.25(3.00)

Amf

PÓRTICO NÚM.: 3 --- GRUPO DE PLANTAS: 1

TRAMO N° 1 (*P1 - P4*) (L= 3.42) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
FLECHA= 0.111 cm. (L/3079)
MOMENT.: -6.1 10.5 18.9 19.3 11.6 -9.5 -25.7 -10.9(0.09)
12.7(0.68) 20.2(1.24) 2.1(2.78)-27.7(3.34)
ARM.SUPERIOR: ----- 2Ø12(1.10>>)
ARM.MONTAGEM: 2Ø12(0.25P+3.65=3.90)
ARM.INFERIOR: 2Ø12(0.25P+3.65=3.90)
ESTRIBOS: 1eØ6c/0.15(0.80), 1eØ6c/0.25(1.33), 1eØ6c/0.15(1.05)

TRAMO N° 2 (*P4 - P7*) (L= 3.32) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
FLECHA= 0.049 cm. (L/6770)
MOMENT.: -25.7 -9.1 9.6 12.2 10.1 -7.5 -11.9 -25.7(0.00)
3.9(0.64) 12.9(1.41) 4.8(2.70)-22.3(3.24)
ARM.SUPERIOR: 2Ø12(<<1.10+1.05=2.15) ----- 2Ø10(0.85+0.25P=1.10)
ARM.MONTAGEM: 2Ø12(3.55+0.25P=3.80)
ARM.INFERIOR: 2Ø12(3.55)
ESTRIBOS: 1eØ6c/0.15(0.90), 1eØ6c/0.25(1.38), 1eØ6c/0.15(0.80)

PÓRTICO NÚM.: 4 --- GRUPO DE PLANTAS: 1

TRAMO N° 1 (*P7 - P9*) (L= 3.45) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
FLECHA= 0.063 cm. (L/5474)
MOMENT.: -12.1 -6.1 11.5 14.9 10.4 -4.1 -23.2 -22.4(0.09)
3.6(0.66) 15.2(1.69) 1.7(2.76)-23.2(3.45)
ARM.SUPERIOR: 2Ø10(0.25P+0.85=1.10) ----- 2Ø12(1.05>>)
ARM.MONTAGEM: 2Ø10(0.25P+3.65=3.90)
ARM.INFERIOR: 2Ø12(0.25P+3.65=3.90)
ESTRIBOS: 1eØ6c/0.15(0.80), 1eØ6c/0.25(1.65), 1eØ6c/0.15(0.80)

TRAMO N° 2 (*P9 - P11*) (L= 3.40) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
FLECHA= 0.111 cm. (L/3063)
MOMENT.: -23.2 -4.2 12.0 18.9 18.0 9.7 -5.8 -23.6(0.06)
1.3(0.64) 20.2(1.84) 11.3(2.74)-10.2(3.31)
ARM.SUPERIOR: 2Ø12(<<1.05+1.10=2.15) -----
ARM.MONTAGEM: 2Ø10(3.60+0.25P=3.85)
ARM.INFERIOR: 2Ø12(3.60+0.25P=3.85)
ESTRIBOS: 1eØ6c/0.15(0.80), 1eØ6c/0.25(2.40)

PÓRTICO NÚM.: 5 --- GRUPO DE PLANTAS: 1

TRAMO N° 1 (*P6 - P8*) (L= 1.30) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
FLECHA= -0.009 cm. (L/-14520)
MOMENT.: -8.5 -14.0 -10.3 -7.5 -8.6 -11.4 -14.3 -16.1(0.10)
2.0(0.09) 1.0(0.28) -14.3(1.30)
ARM.SUPERIOR: 2Ø12(0.25P+1.38>>) -----
ARM.MONTAGEM: 2Ø10(0.25P+1.50=1.75)
ARM.INFERIOR: 2Ø12(0.25P+1.50=1.75)
ESTRIBOS: 1eØ6c/0.25(1.10)

Handwritten signature

TRAMO N° 2 (*P8 - P10*) (L= 3.45) VIGA ALTA TIPO R SECCÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.078 cm. (L/4430)
 MOMENT.: -14.3 3.4 14.0 16.6 11.1 -4.6 -25.3 -14.8(0.04)
 5.0(0.66) 16.9(1.69) 1.1(2.76)-25.3(3.45)
 ARM.SUPERIOR: 2Ø12(<<1.63+0.87=2.50) ----- 2Ø12(1.00>>)
 ARM.MONTAGEM: 2Ø12(3.65)
 ARM.INFERIOR: 2Ø12(3.65)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.15(0.80), 1eØ6c/0.25(1.65), 1eØ6c/0.15(0.80)

TRAMO N° 3 (*P10-P13*) (L= 3.40) VIGA ALTA TIPO R SECCÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.102 cm. (L/3329)
 MOMENT.: -25.3 -6.3 11.2 18.3 18.0 10.4 -5.6 -26.0(0.04)
 1.3(0.64) 19.7(1.84) 11.8(2.74) -9.8(3.31)
 ARM.SUPERIOR: 2Ø12(<<1.00+1.05=2.05) -----
 ARM.MONTAGEM: 2Ø12(3.60+0.25P=3.85)
 ARM.INFERIOR: 2Ø12(3.60+0.25P=3.85)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.15(0.80), 1eØ6c/0.25(2.40)

PÓRTICO NÚM.: 6 --- GRUPO DE PLANTAS: 1

TRAMO N° 1 (*P3 - P5*) (L= 2.72) VIGA ALTA TIPO R SECCÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.044 cm. (L/6262)
 MOMENT.: -5.0 7.6 12.5 13.7 9.6 -3.3 -16.6 -8.8(0.09)
 8.9(0.52) 14.8(1.24) 2.2(2.18)-16.7(2.68)
 ARM.SUPERIOR: ----- 2Ø10(1.00>>)
 ARM.MONTAGEM: 2Ø12(0.25P+2.90=3.15)
 ARM.INFERIOR: 2Ø12(0.25P+2.95=3.20), 1Ø10(1.65)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.25(2.53)

TRAMO N° 2 (*P5 - P6*) (L= 2.73) VIGA ALTA TIPO R SECCÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.027 cm. (L/10064)
 MOMENT.: -16.6 -4.6 6.4 9.8 8.5 3.5 -6.9 -16.6(0.04)
 0.8(0.53) 10.9(1.51) 5.1(2.19)-12.7(2.64)
 ARM.SUPERIOR: 2Ø10(<<1.00+0.95=1.95) -----
 ARM.MONTAGEM: 2Ø12(2.90+0.25P=3.15)
 ARM.INFERIOR: 2Ø12(2.90)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.25(2.53)

ARMADURA DE VIGAS
 GR.PI. No 2 Cobertura --- PL. Igual 1

PÓRTICO NÚM.: 1 --- GRUPO DE PLANTAS: 2

TRAMO N° 1 (*P1 - P2*) (L= 3.73) VIGA ALTA TIPO R SECCÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.066 cm. (L/5653)
 MOMENT.: -1.6 8.2 11.1 9.8 4.5 -6.0 -17.8 -2.7(0.07)
 8.2(0.62) 11.3(1.36) -18.3(3.67)
 ARM.SUPERIOR: ----- 2Ø12(0.95>>)
 ARM.MONTAGEM: 2Ø10(0.25P+3.90=4.15)
 ARM.INFERIOR: 2Ø10(0.25P+3.90=4.15)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.25(3.53)

Amf

TRAMO N° 2 (*P2 - P3*) (L= 4.03) VIGA ALTA TIPO R SECCÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.109 cm. (L/3706)
 MOMENT.: -17.8 -4.6 7.1 12.9 13.9 9.9 -1.6 -18.6(0.06)
 14.2(2.56) 9.9(3.35) -2.5(3.95)
 ARM.SUPERIOR: 2Ø12(<<0.95+0.95=1.90) -----
 ARM.MONTAGEM: 2Ø10(4.20+0.25P=4.45)
 ARM.INFERIOR: 2Ø10(4.20+0.25P=4.45)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.25(3.83)

PÓRTICO NÚM.: 2 --- GRUPO DE PLANTAS: 2

TRAMO N° 1 (*P7 - P8*) (L= 7.20) VIGA ALTA TIPO R SECCÃO B*H = 20 X 30
 FLECHA= 0.699 cm. (L/1029)
 MOMENT.: -12.9 -8.8 10.2 15.5 14.4 8.8 -3.2 -23.0(0.30)
 1.3(1.31) 15.8(4.21) 8.8(6.00) -5.9(7.11)
 ARM.SUPERIOR: 2Ø10(0.24P+1.96=2.20) -----
 ARM.MONTAGEM: 2Ø10(0.24P+7.61+0.24P=8.09)
 ARM.INFERIOR: 2Ø12(7.45)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.2(6.75)

PÓRTICO NÚM.: 3 --- GRUPO DE PLANTAS: 2

TRAMO N° 1 (*P11-P12*) (L= 3.75) VIGA ALTA TIPO R SECCÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.096 cm. (L/3889)
 MOMENT.: 4.1 13.2 14.7 12.2 5.9 -5.4 -17.8 1.1(0.00)
 13.2(0.63) 14.8(1.11) -18.2(3.69)
 ARM.SUPERIOR: ----- 2Ø10(1.05>>)
 ARM.MONTAGEM: 2Ø10(0.25P+3.95=4.20)
 ARM.INFERIOR: 2Ø10(0.25P+3.95=4.20)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.25(3.55)

TRAMO N° 2 (*P12-P13*) (L= 3.20) VIGA ALTA TIPO R SECCÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.045 cm. (L/7142)
 MOMENT.: -17.8 -7.6 2.3 8.1 11.4 11.8 4.7 -18.0(0.06)
 12.0(2.46) 11.8(2.67) 1.4(3.20)
 ARM.SUPERIOR: 2Ø10(<<1.05+1.00=2.05) -----
 ARM.MONTAGEM: 2Ø10(3.40+0.25P=3.65)
 ARM.INFERIOR: 2Ø10(3.40+0.25P=3.65)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.25(3.00)

PÓRTICO NÚM.: 4 --- GRUPO DE PLANTAS: 2

TRAMO N° 1 (*P1 - P4*) (L= 3.42) VIGA ALTA TIPO R SECCÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.234 cm. (L/1463)
 MOMENT.: -1.6 17.1 28.0 27.7 16.2 -6.5 -33.3 -2.1(0.04)
 20.3(0.68) 29.3(1.24) -33.5(3.40)
 ARM.SUPERIOR: ----- 2Ø12(1.10>>)
 ARM.MONTAGEM: 2Ø12(0.25P+3.65=3.90)
 ARM.INFERIOR: 2Ø12(0.25P+3.65=3.90), 1Ø10(2.70)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.15(0.80), 1eØ6c/0.25(1.33), 1eØ6c/0.15(1.05)

mf

TRAMO N° 2 (*P4 - P7*) (L= 3.32) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.051 cm. (L/6575)
 MOMENT.: -33.3 -9.5 7.6 13.4 9.6 -4.3 -11.9 -33.3(x= 0.00) 13.4(x= 1.63) -22.0(x= 3.24)
 ARM.SUPERIOR: 2Ø12(<<1.10+1.10=2.20) ----- 2Ø10(0.85+0.25P=1.10)
 ARM.MONTAGEM: 2Ø12(3.55+0.25P=3.80)
 ARM.INFERIOR: 2Ø12(3.55+0.25P=3.80)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.15(0.90), 1eØ6c/0.25(1.28), 1eØ6c/0.15(0.90)

PÓRTICO NÚM.: 5 --- GRUPO DE PLANTAS: 2

TRAMO N° 1 (*P7 - P9*) (L= 3.45) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.101 cm. (L/3413)
 MOMENT.: -12.3 -0.9 15.2 19.1 11.5 -8.0 -35.7 -22.4(0.09) 4.1(0.68) 19.1(1.80) -35.7(3.45)
 ARM.SUPERIOR: 2Ø10(0.25P+0.85=1.10) ----- 2Ø12(1.15>>)
 ARM.MONTAGEM: 2Ø12(0.25P+3.65=3.90)
 ARM.INFERIOR: 2Ø12(0.25P+3.70=3.95)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.15(0.80), 1eØ6c/0.25(1.25), 1eØ6c/0.15(1.20)

TRAMO N° 2 (*P9 - P11*) (L= 3.40) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.236 cm. (L/1439)
 MOMENT.: -35.7 -6.0 16.9 28.2 28.4 17.4 -1.4 -35.7(0.00) 30.6(1.99) 19.6(2.76) -1.8(3.36)
 ARM.SUPERIOR: 2Ø12(<<1.15+1.15=2.30) -----
 ARM.MONTAGEM: 2Ø12(3.60+0.25P=3.85)
 ARM.INFERIOR: 2Ø12(3.65+0.25P=3.90), 2Ø10(3.60)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.15(1.20), 1eØ6c/0.25(1.20), 1eØ6c/0.15(0.80)

PÓRTICO NÚM.: 6 --- GRUPO DE PLANTAS: 2

TRAMO N° 1 (*P6 - P8*) (L= 1.30) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= -0.015 cm. (L/-8581)
 MOMENT.: -6.8 -12.1 -10.6 -10.4 -13.0 -16.2 -9.5 -13.2(x= 0.10) -5.8(x= 0.59) -18.1(x= 1.20)
 ARM.SUPERIOR: ----- 2Ø10(0.85+0.25P=1.10)
 ARM.MONTAGEM: 2Ø10(0.25P+1.46+0.25P=1.96)
 ARM.INFERIOR: 2Ø10(1.46)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.25(1.10)

PÓRTICO NÚM.: 7 --- GRUPO DE PLANTAS: 2

TRAMO N° 1 (*P3 - P5*) (L= 2.72) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.076 cm. (L/3607)
 MOMENT.: -1.1 10.4 17.6 18.2 12.0 -3.0 -21.7 -1.4(0.04) 12.2(0.52) 19.5(1.24) 0.6(2.18) -21.7(2.72)
 ARM.SUPERIOR: ----- 2Ø10(1.05>>)
 ARM.MONTAGEM: 2Ø12(0.25P+2.90=3.15)
 ARM.INFERIOR: 2Ø12(0.25P+2.95=3.20)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.25(1.63), 1eØ6c/0.15(0.90)

Amf

TRAMO N° 2 (*P5 - P6*) (L= 2.73) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.039 cm. (L/7041)
 MOMENT.: -21.7 -5.2 7.7 12.3 10.4 2.4 -6.0 -21.7(0.00)
 13.4(1.51) 4.8(2.19)-10.5(2.64)
 ARM.SUPERIOR: 2Ø10(<<1.05+1.00=2.05) -----
 ARM.MONTAGEM: 2Ø12(2.90+0.25P=3.15)
 ARM.INFERIOR: 2Ø12(2.95)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.25(2.53)

PÓRTICO NÚM.: 8 --- GRUPO DE PLANTAS: 2

TRAMO N° 1 (*P8 -P10*) (L= 3.45) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.116 cm. (L/2986)
 MOMENT.: -8.6 4.8 17.3 19.6 11.3 -7.6 -34.2 -15.4(0.09)
 8.1(0.68) 19.6(1.63) -34.2(3.45)
 ARM.SUPERIOR: ----- 2Ø12(1.15>>)
 ARM.MONTAGEM: 2Ø12(0.25P+3.65=3.90)
 ARM.INFERIOR: 2Ø12(3.70)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.15(0.80), 1eØ6c/0.25(1.25), 1eØ6c/0.15(1.20)

TRAMO N° 2 (*P10-P13*) (L= 3.40) VIGA ALTA TIPO R SECÇÃO B*H = 20 X 35
 FLECHA= 0.205 cm. (L/1657)
 MOMENT.: -34.2 -6.6 14.5 25.2 25.7 16.0 -1.2 -34.2(0.00)
 27.7(1.99) 17.9(2.76) -1.4(3.36)
 ARM.SUPERIOR: 2Ø12(<<1.15+1.15=2.30) -----
 ARM.MONTAGEM: 2Ø12(3.60+0.25P=3.85)
 ARM.INFERIOR: 2Ø12(3.70+0.25P=3.95), 1Ø10(2.65)
 ESTRIBOS: 1eØ6c/0.15(0.90), 1eØ6c/0.25(2.30)

Listagem dos Pilares

1. LISTAGEM DE MATERIAIS

1.1 BETÃO

ELEMENTO	BETÃO	PLANTAS	FCK MPa	GAMMA C
Pilares e Paredes	B20	Todas	16	1.50
Muros	B20	Todas	16	1.50

1.2 AÇOS POR ELEMENTO

1.2.1.AÇOS EM VARÕES

ELEMENTO	POSIÇÃO	AÇO	FYK MPa	GAMMA S
Pilares e Paredes	Varões(Verticais)	A400	400	1.15
	Estribos(Horizontais)	A400	400	1.15

Amf

1.2.2.AÇOS EM PERFIS

TIPO AÇO	AÇO	LIM. ELÁSTICO MPa	MÓDULO DE ELASTICIDADE GPa
Aços Enformados	Fe 360	235	206
Aços Laminados	Fe 360	235	206

2. ARMADURA DE PILARES E PAREDES

2.1 Pilares

Pl: núm. de planta.

Tramo: nível inicial / nível final do tramo entre pisos.

Armaduras : Primeira armadura -> armadura de canto. (perfil se é pilar metálico)

Segunda armadura -> armadura da face X.

Terceira armadura-> armadura da face Y.

Estribos : Indicam-se somente os estribos perimetrais dispostos.

Se existirem outros estribos e ramos deve consultar o desenho

do quadro de pilares.

Estado (Est): Código identificativo do estado do pilar por não verificar algum critério das normas.

H : Altura do tramo do pilar sem amarração.

Hpx : Altura do tramo do pilar para encurvadura na direcção X.

Hpy : Altura do tramo do pilar para encurvadura na direcção Y.

Desfavoráveis : Esforços desfavoráveis, correspondentes à pior combinação que produz as maiores tensões e deformações.

Inclui a ampliação de esforços devido aos efeitos de segunda ordem e excentricidade adicional por encurvadura.

Referência: Esforços desfavoráveis, correspondentes à pior combinação que produz as maiores tensões e deformações.

Inclui a ampliação de esforços devido aos efeitos de segunda ordem(não inclui encurvadura).

NOTA: OS ESFORÇOS REFEREM-SE AOS EIXOS LOCAIS DO PILAR.

O sistema de unidades utilizado é

N: KN Mx,My: KNm

Pilar	Pl	DIMENSÃO	TRAMO	ARMADURAS	ESTRIBOS	EST	H	Hpx	Hpy
P1	2	0.20x0.20	3.00/4.65	4Ø12	Ø6c/15		1.65	1.65	1.65
	1	0.20x0.20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/15		2.65	2.65	2.65
P3	2	0.20x0.20	3.00/4.65	4Ø12	Ø6c/15		1.65	1.65	1.65
	1	0.20x0.20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/15		2.65	2.65	2.65
P7	2	0.70x0.20	3.00/4.65	4Ø12+ 4Ø12	Ø6c/15		1.65	1.65	1.65
	1	0.70x0.20	0.00/2.65	4Ø12+ 4Ø12	Ø6c/15		2.65	2.65	2.65

Ant

Pilar	Pl	DIMENSÃO	TRAMO	ARMADURAS	ESTRIBOS	EST	H	Hpx	Hpy
P11	2	0.20x0.20	3.00/4.65	4Ø12	Ø6c/15		1.65	1.65	1.65
	1	0.20x0.20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/15		2.65	2.65	2.65
P13	2	0.20x0.20	3.00/4.65	4Ø12	Ø6c/15		1.65	1.65	1.65
	1	0.20x0.20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/15		2.65	2.65	2.65
P6	2	0.50x0.20	3.00/4.65	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/15		1.65	1.65	1.65
	1	0.50x0.20	0.00/2.65	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/15		2.65	2.65	2.65
P9	2	0.20x0.30	3.00/4.65	4Ø12	Ø6c/15		1.65	1.65	1.65
	1	0.20x0.30	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/15		2.65	2.65	2.65
P10	2	0.20x0.30	3.00/4.65	4Ø12	Ø6c/15		1.65	1.65	1.65
	1	0.20x0.30	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/15		2.65	2.65	2.65
P5	2	0.20x0.20	3.00/4.65	4Ø12	Ø6c/15		1.65	1.65	1.65
	1	0.20x0.20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/15		2.65	2.65	2.65
P4	2	0.20x0.30	3.00/4.65	4Ø12	Ø6c/15		1.65	1.65	1.65
	1	0.20x0.30	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/15		2.65	2.65	2.65
P12	2	0.20x0.20	3.00/4.65	4Ø12	Ø6c/15		1.65	1.65	1.65
	1	0.20x0.20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/15		2.65	2.65	2.65
P2	2	0.20x0.20	3.00/4.65	4Ø12	Ø6c/15		1.65	1.65	1.65
	1	0.20x0.20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/15		2.65	2.65	2.65
P8	2	0.20x0.20	3.00/4.65	4Ø12	Ø6c/15		1.65	1.65	1.65
	1	0.20x0.20	0.00/2.65	4Ø12	Ø6c/15		2.65	2.65	2.65

Pilar	Pl	Desfavoráveis			Referência		
		N	Mx	My	N	Mx	My
P1	2	56.8	7.1	6.8	56.8	5.9	5.7
	1	93.9	4.4	9.7	93.9	0.9	6.2
P3	2	50.6	6.4	5.0	50.6	5.4	4.0
	1	86.1	7.3	4.8	86.1	4.0	1.5
P7	2	108.2	29.7	3.1	108.2	27.5	1.0
	1	209.0	109.9	9.7	209.0	105.7	1.9

Ante

Pilar	Pl	Desfavoráveis			Referência		
		N	Mx	My	N	Mx	My
P11	2	62.8	6.3	7.5	62.8	5.0	6.3
	1	107.4	8.9	5.8	107.4	4.8	1.8
P13	2	54.1	6.5	6.4	54.1	5.4	5.3
	1	97.4	8.2	5.2	97.4	4.6	1.6
P6	2	64.8	23.7	3.4	64.8	22.4	2.1
	1	118.6	40.8	5.8	118.6	38.5	1.4
P9	2	133.8	11.8	4.2	133.8	9.1	1.5
	1	219.6	13.7	5.0	219.6	5.5	0.6
P10	2	129.5	11.9	3.9	129.5	9.3	1.3
	1	217.1	13.3	4.8	217.1	5.1	0.4
P5	2	108.8	13.8	3.0	108.8	11.6	0.8
	1	178.6	10.3	10.6	178.6	3.8	4.0
P4	2	133.4	17.9	7.8	133.4	15.2	5.1
	1	133.4	17.9	7.8	133.4	15.2	5.1
P12	2	56.1	6.8	1.1	56.1	5.7	0.0
	1	74.0	8.1	2.8	74.0	5.3	0.0
P2	2	56.5	7.4	1.2	56.5	6.3	0.1
	1	76.3	8.0	2.9	76.3	5.1	0.0
P8	2	71.8	11.0	4.8	71.8	9.6	3.3
	1	115.0	7.6	9.7	115.0	3.3	5.3

Listagem das Fundações

LISTAGEM DE MATERIAIS DE SAPATAS

- Os materiais de sapatas são:

- Aços:

A400

Límite elástico: 400.00 MPa Gamma s: 1.15

Ans

- Betões:

B20

Resistência característica: 16.00 MPa Gamma c: 1.50

- Recobrimento superior: 5.00 cm

- Recobrimento inferior: 5.00 cm

- Recobrimento lateral: 5.00 cm

- Tensão admissível do terreno: 0.35 MPa

- Betão de limpeza: 10.0 cm

SAPATAS CALCULADAS

Referências	Dimensões (cm)	Armadura
(P1), (P2), (P3), (P5), (P8), (P13), (P12), (P11), (P4)	80x80x60	Armadura inferior direcção X 4Ø16c/23 Armadura inferior direcção Y 4Ø16c/23
(P6)	120x120x60	Armadura inferior direcção X 6Ø16c/22 Armadura inferior direcção Y 6Ø16c/22 Armadura superior direcção X 6Ø16c/22 Armadura superior direcção Y 6Ø16c/22
(P10), (P9)	80x80x60	Armadura inferior direcção X 4Ø16c/23 Armadura inferior direcção Y 4Ø16c/23
(P7)	160x160x60	Armadura inferior direcção X 8Ø16c/21 Armadura inferior direcção Y 8Ø16c/21 Armadura superior direcção X 8Ø16c/21 Armadura superior direcção Y 8Ø16c/21

TABELA DE VIGAS DE LINTÉIS

- TABELA DE VIGAS DE LINTÉIS:

- Betão: B20

Limite elástico: 16.00 MPa

- Aço de varões: A400
Limite elástico: 400.00 MPa
- Recobrimento superior: 5.00 cm
- Recobrimento inferior: 5.00 cm
- Recobrimento lateral: 5.00 cm
- Recobrimento frontal: 5.00 cm
- Tamanho máximo de inerte: 30.00 mm
- Betão de limpeza: 10.00 cm

TABELA DE VIGAS DE LINTÉIS

Referência	Dimensões	Armadura
C.1	Largura: 40cm Altura: 40cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1eØ8a30cm

Ans

Anexo

mf

Listagem de Dados da Obra

1.Dados gerais da estrutura

2.Dados geométricos de grupos e plantas

Grupo	Nome do grupo	Planta	Nome planta	Altura	Cota
1	Cobertura	1	Cobertura	2.50	2.50
0	Fundação				0.00

3.Dados geométricos de pilares, paredes e muros

3.1 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
P1	(0.00, 0.00)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Can. inf. esq.	0.40
P2	(3.95, 0.00)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Can. inf. dir.	0.40
P3	(0.00, 2.84)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Metade esquerda	0.40
P4	(3.95, 2.47)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Can. inf. dir.	0.40
P5	(7.02, 2.47)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Metade inferior	0.40
P6	(10.95, 2.47)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Can. inf. dir.	0.40
P7	(0.00, 5.75)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Can. sup. esq.	0.40
P8	(3.85, 5.75)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Metade superior	0.40
P9	(7.40, 5.75)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Metade superior	0.40
P10	(10.95, 5.75)	0-1	Com vinculação exterior	0.0	Can. sup. dir.	0.40

4.Lajes e elementos de fundação

Tensão admissível terreno sapatas: 0.20 MPa

5.Normas consideradas

Betão..... REBAP e RSA (Portugal)

Aços enformados..... MV110 (Portugal)

Aços laminados e compostos..... REAE

6.Acções consideradas

6.1 Verticais

Nome do grupo	SOBRE.	Revest.paredes
Cobertura	1.00	1.00

6.2 Vento

Não se realiza análise dos efeitos de 2º ordem

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Segundo R.S.A. (Portugal)

Zona eólica: B

Handwritten signature

Larguras de banda		
Plantas	Largura de banda Y	Largura de banda X
Em todas as plantas	6.00	6.00

6.3 Sismo

Sem ação de sismo

6.4 Conjunto cargas especiais

NºCCE	Hipóteses
1	Permanente

7. Combinações consideradas

Betão.....: RSA (E.L.U.) Habitação
 Aços enformados.....: RSA (E.L.U.) Habitação
 Aços laminados.....: RSA (E.L.U.) Habitação
 Deslocamentos.....: RSA (E.L.S.)
 Tensão do terreno.....: RSA (E.L.S.)
 Dimens. de vigas fundação....: RSA (E.L.U.) Habitação
 Equilíbrio de fundações.....: RSA (E.L.U.) Habitação

8. Materiais utilizados

8.1 Betão

Elemento	Betão	Plantas	Fck MPa	Gamma c
Lajes	B20 (C16/20)	Todas	16	1.50
Fundação	B20 (C16/20)	Todas	16	1.50
Pilares e paredes	B20 (C16/20)	Todas	16	1.50
Muros	B20 (C16/20)	Todas	16	1.50

8.2 Aços por elemento

8.2.1 Aços em varões

Elemento	Posição	Aço	Fyk MPa	Gamma s
Pilares e paredes	Varões(verticals)	A400	400	1.15
	Estribos(Horizontais)	A400	400	1.15
Vigas	Negativos(superior)	A400	400	1.15
	Positivos(inferior)	A400	400	1.15
	Montagem(superior)	A400	400	1.15
	Alma(lateral)	A400	400	1.15
	Estribos	A400	400	1.15
Lajes	Punçoamento	A400	400	1.15
	Negativos(superior)	A400	400	1.15
	Positivos(inferior)	A400	400	1.15
	Negativos nervuras	A400	400	1.15
	Positivos nervuras	A400	400	1.15
Elementos de fundação		A400	400	1.15
Vigas de equilíbrio e lintéis		A400	400	1.15

mf.

LISTAGEM DAS LAJES

Laje - LC

Pavimento: V2-C 40x12-15

Vão = 3,75 m

Altura = 15,00 cm

Ações Permanentes KN/m²

Ações Lineares KN/m

Ações Variáveis KN/m²

Peso Próprio = 1,94

F1 = 0,00

d1 = 0,00 m

Sobrecarga = 0,30

Revestimento = 1,00

F2 = 0,00

d2 = 0,00 m

Divisórias = 0,00

F3 = 0,00

d3 = 0,00 m

Outras = 0,00

Esforços de cálculo

Actuantes

Resistentes

Sd = 4,860 kN/m²

Msd = 6,83 kNm/m

Mrd = 10,60 kNm/m

So = 2,940 kN/m²

Vsd = 9,11 kN/m

Vrd = 16,30 kN/m

Emacçamento = -

Mo = 4,13 kNm/m

Mfctk = 6,50 kNm/m

Armaduras

Apoios - A400

C20/25

Tarugos - A400

C20/25

Distribuição - A500

As = 0,38 cm²/m

-

Malhasol - AR30

4 ϕ 8/m até 0,938 m

-

Betão C20/25 - 39,5 l/m²

Esforços transversos pelas ações permanentes e variáveis, não majoradas:

Vgk = 5,5125 kN/m Vqk = 0,5625

LISTAGEM DAS VIGAS

Armadura de vigas

Gr.pl. no 1 Cobertura --- Pl. igual 1

Pórtico núm.: 1 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (*P1 - P2*) (L= 3.75) Viga alta Tipo R Secção B*H = 20 X 35 Flecha= 0.044 cm. (L/8429)

C.m.sup: 36.5 ----- 36.5 36.5(0.07) 36.5(3.68)

C.m.inf: 1.3 36.5 36.5 36.5 36.5 1.3 36.5(0.61) 36.5(1.87) 36.5(3.14)

Moment.: -0.8 3.3 4.8 5.3 4.8 3.3 -0.8 -1.4(0.07) 3.3(0.62) 5.3(1.87) 3.3(3.12) -1.4(3.68)

Transv.: ----- 4.7 2.7 -0.7 -2.7 -4.7 ----- 6.4(x= 0.10) -6.4(x= 3.65)

Arm.Montagem: 2Ø10(0.25P+3.91+0.25P=4.41)

Arm.Inferior: 2Ø10(0.25P+3.91+0.25P=4.41)

Estritos: 15x1eØ6c/0.25(3.55)

Pórtico núm.: 2 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (*P4 - P5*) (L= 3.17) Viga alta Tipo R Secção B*H = 20 X 35 Flecha= 0.017 cm. (L/18466)

C.m.sup: 36.5 ----- 36.5 38.2 36.5(0.09) 47.0(3.07)

C.m.inf: ----- 36.5 36.5 36.5 36.5 ----- 36.5(0.60) 36.5(1.08)

Moment.: -1.8 2.7 5.4 5.1 1.6 -5.2 -14.2 -3.1(0.09) 3.1(0.60) 5.5(1.08) -14.2(3.17)

Transv.: ----- 10.8 4.7 -1.8 -7.7 -13.7 ----- 12.1(x= 0.10) -19.4(x= 3.07)

Arm.Superior: ----- 2Ø10(0.85>>)

Arm.Montagem: 2Ø10(0.25P+3.35=3.60)

Arm.Inferior: 2Ø10(3.35)

Estritos: 12x1eØ6c/0.25(2.97)

mf.

Tramo nº 2 (*P5 - P6*) (L= 3.84) Viga alta Tipo R Seção B*H = 20 X 35 Flecha= 0.090 cm. (L/4261)
 C.m.sup: 38.2 36.5 ————— 36.5 47.7(0.10) 36.5(3.78)
 C.m.inf: ————— 36.5 43.9 44.9 36.5 0.9 26.8(0.74) 46.4(2.07) 36.5(3.08)
 Moment: -14.2 -2.0 7.5 12.4 12.6 8.0 -1.0 -14.2(0.03) 0.2(0.74) 13.1(2.07) 9.3(3.08) -1.5(3.78)
 Transv.: ————— 17.5 11.1 4.8 -2.1 -12.7 ——— 22.9(x= 0.10) -18.8(x= 3.74)
 Arm.Superior: 2Ø10(<0.85+0.85=1.70) ———
 Arm.Montagem: 2Ø10(4.00+0.25P=4.25)
 Arm.Inferior: 2Ø10(4.00+0.25P=4.25)
 Estribos: 15x1eØ6c/0.25(3.64)

Pórtico núm.: 3 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (*P7 - P8*) (L= 3.75) Viga alta Tipo R Seção B*H = 20 X 35 Flecha= 0.014 cm. (L/27578)
 C.m.sup: 26.8 ————— 26.8 36.5 36.5 26.8(0.09) 36.5(3.71)
 C.m.inf: 1.4 36.5 36.5 36.5 36.5 ——— 36.5(0.61) 36.5(1.11)
 Moment: -0.6 2.5 3.0 2.4 0.8 -2.9 -6.7 -1.0(0.09) 2.5(0.63) 3.0(1.11) -6.9(3.71)
 Transv.: ——— 2.8 0.9 -2.1 -4.1 -6.1 ——— 4.4(x= 0.10) -7.9(x= 3.65)
 Arm.Superior: — 2Ø10(0.85>>)
 Arm.Montagem: 2Ø10(0.25P+3.95=4.20)
 Arm.Inferior: 2Ø10(0.25P+3.95=4.20)
 Estribos: 15x1eØ6c/0.25(3.55)

Tramo nº 2 (*P8 - P9*) (L= 3.55) Viga alta Tipo R Seção B*H = 20 X 35 Flecha= 0.036 cm. (L/9865)
 C.m.sup: 36.5 ————— 36.5 36.5 36.5(0.01) 43.1(3.45)
 C.m.inf: ——— 36.5 36.5 36.5 36.5 ——— 36.5(0.71) 36.5(1.60)
 Moment: -6.7 1.5 6.3 7.1 4.0 -3.3 -13.0 -6.7(0.00) 2.6(0.71) 7.5(1.60) -13.0(3.55)
 Transv.: ——— 10.0 3.8 -2.6 -8.9 -15.1 ——— 15.9(x= 0.10) -20.3(x= 3.45)
 Arm.Superior: 2Ø10(<0.85+0.80=1.65) — 2Ø10(0.85>>)
 Arm.Montagem: 2Ø10(3.75)
 Arm.Inferior: 2Ø10(3.75)
 Estribos: 14x1eØ6c/0.25(3.35)

Tramo nº 3 (*P9 - P10*) (L= 3.45) Viga alta Tipo R Seção B*H = 20 X 35 Flecha= 0.055 cm. (L/6250)
 C.m.sup: 36.5 36.5 ————— 26.8 42.6(0.10) 26.8(3.39)
 C.m.inf: ——— 36.5 36.5 36.5 36.5 1.0 26.8(0.69) 36.5(2.21) 36.5(2.77)
 Moment: -13.0 -2.6 5.6 9.6 9.9 6.4 -0.8 -13.0(0.01) 0.2(0.69) 10.3(2.21) 7.5(2.77) -1.1(3.39)
 Transv.: ——— 18.8 12.6 2.2 -4.6 -10.7 ——— 25.3(x= 0.10) -16.6(x= 3.35)
 Arm.Superior: 2Ø10(<0.85+0.80=1.65) ———
 Arm.Montagem: 2Ø10(3.65+0.25P=3.90)
 Arm.Inferior: 2Ø10(3.65+0.25P=3.90)
 Estribos: 13x1eØ6c/0.25(3.25)

Pórtico núm.: 4 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (*P1 - P3*) (L= 2.74) Viga alta Tipo R Seção B*H = 20 X 35 Flecha= 0.021 cm. (L/12829)
 C.m.sup: 26.8 ————— 36.5 36.5 26.8(0.07) 36.5(2.73)
 C.m.inf: 1.1 36.5 36.5 36.5 36.5 ——— 36.5(0.53) 36.5(1.08)
 Moment: -0.6 4.4 6.7 6.2 2.9 -3.2 -10.5 -0.9(0.07) 5.1(0.53) 7.1(1.08) -10.5(2.74)
 Transv.: ——— 10.3 3.5 -3.8 -10.6 -17.4 ——— 11.4(x= 0.10) -18.5(x= 2.64)
 Arm.Superior: — 2Ø10(0.75>>)
 Arm.Montagem: 2Ø10(0.25P+2.95=3.20)
 Arm.Inferior: 2Ø10(0.25P+2.95=3.20)
 Estribos: 11x1eØ6c/0.25(2.54)

mf

Tramo nº 2 (*P3 - P7*) (L= 2.81) Viga alta Tipo R Seção B*H = 20 X 35 Flecha= 0.026 cm. (L/10725)
 C.m.sup: 36.5 36.5 ————— 26.8 36.5(0.03) 26.8(2.75)
 C.m.inf: ————— 36.5 36.5 36.5 36.5 1.2 36.5(1.68) 36.5(2.27)
 Moment.: -10.5 -2.6 3.9 7.2 7.5 5.0 -0.6 -10.6(0.03) 7.6(1.68) 5.5(2.27) -0.8(2.75)
 Transv.: ——— 14.6 13.1 6.3 -1.3 -7.9 ——— 21.1(x= 0.10) -14.4(x= 2.71)
 Arm.Superior: 2Ø10(<0.75+0.75=1.50) ———
 Arm.Montagem: 2Ø10(3.00+0.25P=3.25)
 Arm.Inferior: 2Ø10(3.00+0.25P=3.25)
 Estribos: 11x1eØ6c/0.25(2.61)

Pórtico núm.: 5 — Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (*P2 - P4*) (L= 2.47) Viga alta Tipo R Seção B*H = 20 X 35 Flecha= 0.009 cm. (L/27695)
 C.m.sup: 26.8 ————— 36.5 36.5 26.8(0.07) 37.0(2.37)
 C.m.inf: 1.5 36.5 36.5 36.5 36.5 ——— 36.5(0.46) 36.5(1.04)
 Moment.: -0.6 3.4 4.6 3.8 0.9 -4.6 -11.2 -1.0(0.07) 3.7(0.46) 4.7(1.04) -11.3(2.45)
 Transv.: ——— 8.0 1.6 -5.9 -12.6 -13.9 ——— 9.0(x= 0.10) -20.3(x= 2.37)
 Arm.Superior: ——— 2Ø10(0.80>>)
 Arm.Montagem: 2Ø10(0.25P+2.65=2.90)
 Arm.Inferior: 2Ø10(0.25P+2.65=2.90)
 Estribos: 10x1eØ6c/0.25(2.27)

Tramo nº 2 (*P4 - P8*) (L= 3.08) Viga alta Tipo R Seção B*H = 20 X 35 Flecha= 0.045 cm. (L/6861)
 C.m.sup: 36.5 36.5 ————— 26.8 36.5(0.01) 26.8(3.02)
 C.m.inf: ——— 36.5 36.5 36.5 36.5 1.3 26.8(0.58) 36.7(1.73) 36.5(2.47)
 Moment.: -11.2 -1.7 5.7 9.5 9.7 6.3 -0.7 -11.3(0.01) 0.1(0.58) 10.3(1.73) 7.2(2.47) -1.0(3.02)
 Transv.: ——— 18.8 11.7 4.6 -3.0 -10.1 ——— 26.1(x= 0.10) -16.9(x= 2.98)
 Arm.Superior: 2Ø10(<0.80+0.75=1.55) ———
 Arm.Montagem: 2Ø10(3.25+0.25P=3.50)
 Arm.Inferior: 2Ø10(3.25+0.25P=3.50)
 Estribos: 12x1eØ6c/0.25(2.88)

Pórtico núm.: 6 — Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (*P6 -P10*) (L= 3.08) Viga alta Tipo R Seção B*H = 20 X 35 Flecha= 0.027 cm. (L/11216)
 C.m.sup: 26.8 ————— 26.8 26.8(0.07) 26.8(3.01)
 C.m.inf: 3.0 36.5 36.5 36.5 36.5 3.1 36.5(0.51) 36.5(1.75) 36.5(2.57)
 Moment.: 1.1 3.6 4.4 4.7 4.4 3.7 1.2 -0.8(0.07) 3.6(0.51) 4.7(1.75) 3.7(2.57) -0.8(3.01)
 Transv.: ——— 4.1 2.5 1.0 -2.5 -4.1 ——— 5.4(x= 0.10) -5.3(x= 2.98)
 Arm.Montagem: 2Ø10(0.25P+3.24+0.25P=3.74)
 Arm.Inferior: 2Ø10(0.25P+3.24+0.25P=3.74)
 Estribos: 12x1eØ6c/0.25(2.88)

LISTAGEM DOS PILARES

1. Listagem de materiais

1.1 Betão

Elemento	Betão	Plantas	Fck MPa	Gamma c
Pilares e paredes	B20 (C16/20)	Todas	16	1.50
Muros	B20 (C16/20)	Todas	16	1.50

Mr

1.2 Aços por elemento

1.2.1 Aços em varões

Elemento	Posição	Aço	Fyk MPa	Gamma s
Pilares e paredes	Varões(vericais)	A400	400	1.15
	Estribos(Horizontais)	A400	400	1.15

1.2.2 Aços em perfis

Tipo aço	Aço	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidade GPa
Aços enformados	Fe 360	235	206
Aços laminados	Fe 360	235	206

2. Armaduras de pilares e paredes

2.1 Pilares

PL: núm. de planta.

Tramo: nível inicial / nível final do tramo entre pisos.

Armaduras : Primeira armadura -> armadura de canto (perfil se é pilar metálico)

Segunda armadura -> armadura da face X.

Terceira armadura -> armadura da face Y.

Estribos : Indicam-se somente os estribos perimetrais dispostos.

Se existirem outros estribos e ramos deve consultar o desenho do quadro de pilares. A separação está indicada em centímetros (cm).

Estado (Est): Código identificativo do estado do pilar por não verificar algum critério das normas.

H : Altura do tramo do pilar sem amarração.

Hpx : Altura do tramo do pilar para encurvadura na direção X.

Hpy : Altura do tramo do pilar para encurvadura na direção Y.

Desfavoráveis: Esforços desfavoráveis, correspondentes à pior combinação que produz as maiores tensões e deformações.

Inclui a ampliação de esforços devido aos efeitos de segunda ordem e excentricidade adicional por encurvadura.

Referência: Esforços desfavoráveis, correspondentes à pior combinação que produz as maiores tensões e deformações.

Inclui a ampliação de esforços devido aos efeitos de segunda ordem(não inclui encurvadura).

Nota: Os esforços referem-se aos eixos locais do pilar.

O sistema de unidades utilizado é

N: KN Mx,My: KNm

Pilar	PL	Dimensão	Tramo	Armaduras	Estribos	Est.	H	Hpx	Hpy	Desfavoráveis			Referência		
										N	Mx	My	N	Mx	My
P1	1	0.20x0.20	0.00/2.15	4Ø12	Ø6c/15		2.15	2.15	2.15	19.3	1.4	2.8	19.3	0.8	2.2
P2	1	0.20x0.20	0.00/2.15	4Ø12	Ø6c/15		2.15	2.15	2.15	17.0	3.3	0.8	17.0	2.8	0.3
P3	1	0.20x0.20	0.00/2.15	4Ø12	Ø6c/15		2.15	2.15	2.15	43.0	2.5	3.2	43.0	1.2	1.9
P4	1	0.20x0.20	0.00/2.15	4Ø12	Ø6c/15		2.15	2.15	2.15	54.5	1.9	4.1	54.5	0.2	2.4
P5	1	0.20x0.20	0.00/2.15	4Ø12	Ø6c/15		2.15	2.15	2.15	45.8	3.8	2.8	45.8	2.4	1.3
P6	1	0.20x0.20	0.00/2.15	4Ø12	Ø6c/15		2.15	2.15	2.15	24.7	1.8	3.9	24.7	1.1	3.1
P7	1	0.20x0.20	0.00/2.15	4Ø12	Ø6c/15		2.15	2.15	2.15	19.5	2.7	1.2	19.5	2.1	0.6
P8	1	0.20x0.20	0.00/2.15	4Ø12	Ø6c/15		2.15	2.15	2.15	39.2	1.6	3.9	39.2	0.3	2.7
P9	1	0.20x0.20	0.00/2.15	4Ø12	Ø6c/15		2.15	2.15	2.15	44.3	1.7	4.4	44.3	0.3	3.0
P10	1	0.20x0.20	0.00/2.15	4Ø12	Ø6c/15		2.15	2.15	2.15	22.7	1.3	3.8	22.7	0.6	3.1

mf

Listagem de fundação

1.- Listagem de elementos de fundação

1.1.- Descrição

Referências	Geometria	Armadura
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10	Sapata rectangular excêntrica Largura sapata X: 70.0 cm Largura sapata Y: 70.0 cm Altura: 40.0 cm	X: 5Ø12 c/ 16 Y: 5Ø12 c/ 16

2.- Listagem de vigas lintéis

2.1.- Descrição

Referências	Tipo	Geometria	Armadura
P1 - P2	C.1	Largura: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
P1 - P3	C.1	Largura: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
P2 - P4	C.1	Largura: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
P3 - P7	C.1	Largura: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
P4 - P5	C.1	Largura: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
P5 - P6	C.1	Largura: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
P6 - P10	C.1	Largura: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
P7 - P8	C.1	Largura: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
P8 - P9	C.1	Largura: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
P9 - P10	C.1	Largura: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30

Mr.