

INFLUÊNCIA DA DEFORMABILIDADE DE ALVENARIAS DE FACHADA (PAREDES EXTERIORES) NA CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DE UM EDIFÍCIO

LUÍS JORGE VAZ RAFAEL MONTEIRO

Relatório de Projecto submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES CIVIS

Orientador: Professor Jorge Manuel Chaves Gomes Fernandes

JULHO DE 2008

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2007/2008

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2007/2008 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2008*.

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

AGRADECIMENTOS

Embora o presente documento seja apresentado como o resultado de um trabalho individual, é na verdade, o corolário resultante de um conjunto de ensinamentos que o autor foi adquirindo no decorrer do seu processo de aprendizagem. Nesse sentido, todo o trabalho de formação, de construção de conhecimentos, assim como a obtenção dos objectivos propostos, não seriam possíveis sem o apoio e incentivo de várias pessoas.

Deste modo, fica o meu mais sincero agradecimento:

Ao professor Jorge Chaves, por toda a disponibilidade demonstrada, úteis esclarecimentos e conhecimentos transmitidos, e ainda pela insuperável paciência para todas as dúvidas suscitadas;

Aos meus colegas da cadeira de Projecto, pela partilha de conhecimentos e pelo agradável convívio que proporcionaram;

Aos meus amigos Pedro e Drumond pelo incansável auxílio prestado.

A todos os meus amigos, que directa e indirectamente contribuíram para a finalização deste trabalho;

À Raquel, pela compreensão, entusiasmo e carinho com que sempre incentivou a realização deste trabalho;

À minha irmã Sofia, pelo apoio incondicional, carinho e amizade;

Aos meus pais, pelo apoio constante, em todos os sentidos, para a concretização e conclusão deste trabalho;

A todos que atrás foram mencionados, e a todos aqueles que de alguma forma ajudaram à realização deste estudo, e que por um imperdoável esquecimento não foram aqui referidos, o mais profundo obrigado

*Se todos nós fizéssemos as coisas de que somos capazes, ficaríamos espantados
connosco mesmos*

Thomas Edison

RESUMO

Um projecto estrutural de um edifício é elaborado segundo as normas em vigor no país em questão. No entanto, derivado do facto de na construção existirem variados intervenientes e materiais, assim como a constante evolução de todos os processos, apresenta-se difícil a correcta conciliação entre eles, nomeadamente materiais de diferentes origens, como é o caso do betão e das alvenarias.

Procurou-se no presente documento avaliar a influência da exigência do bom funcionamento das paredes de fachada em alvenaria não estrutural na concepção estrutural de um edifício de habitação em betão armado.

Para tal, dimensionou-se a estrutura de um edifício, tendo em conta apenas os regulamentos em vigor em Portugal. Foi utilizado para o efeito, o programa de cálculo automático MGE.

Partindo de literatura especializada em alvenarias não estruturais, determinou-se a deformação admissível para a qual não ocorresse fissuração nas paredes de fachada devido a deformação do elemento de suporte, neste caso em vigas de bordadura em betão armado.

Determinou-se a deformação das vigas de suporte das paredes recorrendo ao programa de análise estrutural de elementos finitos *Robot Millennium*, e ao método de correcção de flechas pelo método dos Coeficientes Globais.

O objectivo deste trabalho é portanto comparar a deformabilidade do suporte estrutural com a da parede de fachada em alvenaria não estrutural, e assim avaliar se existe a correcta articulação entre a regulamentação estrutural de betão armado com as paredes de alvenaria que por esta são suportadas.

PALAVRAS-CHAVE: projecto estrutural, betão armado, deformação, alvenaria não estrutural.

ABSTRACT

A structural design of a building is prepared according to the rules in force in the country concerned. However, derived from the fact that there are many players in the construction and materials as well as the constant evolution of all procedures, appears to be difficult the correct conciliation between them, including materials of different specialities, such as concrete and masonry.

This document aimed to evaluate the influence of non-structural masonry of façade walls in the structural design of a reinforced concrete housing building.

To this aim, it was designed the structure of the building taking into account only the regulations in force in Portugal. It was used for this purpose, the programme of automatic calculation MGE.

Starting from literature in non-structural masonry walls, it was determined the deflection permissible for which no cracking occurred on the walls of façade due to deformation of the element of support, in this case border beams of reinforced concrete.

It was determined the deformation of the beams supporting the walls using the programme of structural analysis of finite element Robot Millennium; these deformations were corrected using the method of Global Coefficients.

The purpose of this work is therefore to compare the deformability of the structural support with the non-structural masonry wall, and thus assess whether there is a proper coordination between the reinforced concrete structure regulations with the masonry walls that are supported by this.

KEYWORDS: structural design, reinforced concrete, deformation, non structural masonry

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. GENERALIDADES	1
1.2. LEGISLAÇÃO	1
1.3. OBJECTIVOS	2
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO	2
2. ESTADO DE ARTE	3
2.1. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO DE PAREDES DE ALVENARIA	3
2.1.1. ANTIGUIDADE	3
2.1.2. DECLÍNIO	3
2.1.3 RENASCIMENTO DAS ALVENARIAS	3
2.2. AS PAREDES DE ALVENARIA NA CONSTRUÇÃO ACTUAL EM PORTUGAL	4
2.3. IMPORTÂNCIA / MOTIVAÇÃO	5
2.3.1. ALVENARIA	5
2.3.2 SOLUÇÕES ESTRUTURAIS	5
2.4. VANTAGENS COMPETITIVAS DAS ALVENARIAS	6
2.5. ANOMALIAS EM ALVENARIAS	7
2.6. FISSURAÇÃO DE PAREDE DE ALVENARIA DEVIDA A DEFORMAÇÃO EXCESSIVA DO SUPORTE	8
2.6.1. VALORES MÁXIMOS DA DEFORMAÇÃO DE ALVENARIA	8
2.6.2. TIPOLOGIA CARACTERÍSTICA DA FISSURAÇÃO DAS PAREDES DE ALVENARIA DE TIJOLO POR DEFORMAÇÃO EXCESSIVA DO SUPORTE	9
3. PRÉ DIMENSIONAMENTO	11
3.1. GENERALIDADES	11
3.1. PISO TIPO	12
3.2. PILARES – DISPOSIÇÃO	12
3.3. MUROS DE SUPORTE	13

3.4. LAJES	17
3.5. VIGAS	19
3.6. PILARES	22

4. MGE – INTRODUÇÃO DE DADOS NO PROGRAMA DE CÁLCULO

4.1. ESTRUTURA DO EDIFÍCIO	29
4.1.1. ESTRUTURA TICOIDAL E1.....	30
4.1.2. ESTRUTURA TICOIDAL E12.....	31
4.1.3. ESTRUTURA TICOIDAL E10.....	32
4.1.4. ESTRUTURA GERAL	33
4.2. FORÇAS HORIZONTAIS ESTÁTICAS – VENTO E IMPULSO DE TERRAS	35
4.2.1. VENTO	36
4.2.2. IMPULSO DE TERRAS.....	38
4.3. FORÇAS HORIZONTAIS DINÂMICAS – SISMO	43
4.3.1. MATRIZ DE MASSA	43
4.3.2. RESPOSTA SÍSMICA	44
4.4. ACÇÕES VERTICAIS	45

5. DIMENSIONAMENTO

5.1. PILARES E MUROS DE SUPORTE	47
5.1.1. IMPOSIÇÕES ARQUITECTÓNICAS	49
5.1.2. OPTIMIZAÇÃO DA SECÇÃO DO PILAR	49
5.1.3. SECÇÕES FINAIS DOS PILARES.....	50
5.1.4. MUROS DE SUPORTE	53
5.2. FUNDAÇÕES	55
5.2.1. DIMENSIONAMENTO DAS ESTACAS.....	55
5.2.2. DIMENSIONAMENTO DOS LINTÉIS DE EQUILÍBRIO	59
5.2.3. DIMENSIONAMENTO DOS MACIÇOS DE ENCABEÇAMENTO	61
5.2.4. DIMENSIONAMENTO DOS LINTÉIS DE FUNDAÇÃO DOS MUROS DE SUPORTE	64
5.3 VIGAS	68
5.3.1. ARMADURA LONGITUDINAL – ESFORÇO DE FLEXÃO	68
5.3.2. ARMADURA VERTICAL – ESFORÇO TRANSVERSO	71

5.4. LAJES	73
5.4.1. E5 – ARMADURA SUPERIOR.....	74
5.4.2. E5 – ARMADURA INFERIOR	75
5.4.3. PUNÇOAMENTO	75
5.4.4. VARANDAS/AVANÇADOS	81
5.4.5. ESCADAS	81
 6. Cálculo da deformação	85
6.1. MODELO ESTRUTURAL	85
6.2. CÁLCULO DA DEFORMAÇÃO	86
6.2.1. COEFICIENTE DE FLUÊNCIA	87
6.2.2. MÉTODO DOS COEFICIENTES GLOBAIS	88
6.3. DISCUSSÃO DE RESULTADOS	93
 7. CONCLUSÃO	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 2. 1 – Síntese aproximada da evolução das paredes exteriores em Portugal [25]	4
Fig. 2. 2 – Peso relativo dos vários tipos de obras em Portugal.....	5
Fig. 2. 3 – Comparação das soluções estruturais usadas em alguns países europeus [7]	6
Fig. 2. 4 – Distribuição de anomalias em edifícios.....	7
Fig. 2. 5 - Anomalias em paredes exteriores	7
Fig. 2. 6 – Fissuração característica de parede de alvenaria devida a deformação excessiva do pavimento de suporte.....	9
Fig. 2. 7 – Fissuração em parede de alvenaria devido á maior deformação da viga superior em relação á viga inferior.....	10
Fig. 2. 8 – Fissuração em paredes de alvenaria devido a deformações idênticas das vigas superiores e inferiores.....	10
Fig. 2. 9 – Fissuração em paredes de alvenaria com presença de aberturas, devido a deformações estruturais [12]	10
Fig. 3. 1 – Complexo habitacional.....	11
Fig. 3. 2 – Disposição dos pilares no piso tipo.....	12
Fig. 3. 3 – Vista parcial da fachada Este e respectivo corte.	13
Fig. 3. 4 – Ábaco da flexão composta [14]	14
Fig. 3. 5 – Modelo estrutural do Muro de Suporte e respectivas acções	16
Fig. 3. 6 – Disposição dos muros de suporte e pilares na cave e subcave.....	17
Fig. 3. 7. – Viga e respectiva área de carga incidente para o cálculo do μ	20
Fig. 3. 8. – Disposição e dimensões das vigas no piso tipo.....	21
Fig. 3. 9. – Representação das áreas de influência de cada pilar.....	22
Fig. 3. 10 – Pré dimensionamento do piso tipo (vigas e pilares).....	25
Fig. 4. 1 – Estrutura esquemática dos menus de interligação.....	28
Fig. 4. 2 – Sequência de execução dos cálculos.....	29
Fig. 4. 3 – Definição dos pórticos no piso tipo.....	30
Fig. 4. 4 – Definição do Pórtico E1.....	31
Fig. 4. 5 – Definição do Pórtico E12.....	32
Fig. 4. 6 – Definição do Pórtico E10.....	33
Fig. 4. 7 – Localização das estruturas planas, pórticos, no piso tipo....	34
Fig. 4. 8 – Planta dos pórticos obtida pelo Menu7.....	35
Fig. 4. 9 – Força e momento actuantes provenientes do vento, ao nível da laje	36

Fig. 4. 10 – Gráfico e tabela correspondentes aos valores característicos da pressão dinâmica do vento, w_k (kN/m ²) [20].....	36
Fig. 4. 11 – Figura da envolvente do piso tipo.....	37
Fig. 4. 12 – Decomposição do muro de suporte MS2.....	39
Fig. 4. 13 – Forças, e respectivos braços, genéricas aplicadas aos muros de suporte.....	40
Fig. 4. 14 – Reacções de MS3 e MS2 para H=3.....	40
Fig. 4. 15 – Gráficos da variação das reacções de MS2_2 ao nível do R/C e do Piso-1.....	41
Fig. 5. 1 – Disposição e dimensões dos pilares no piso tipo.....	53
Fig. 5. 2 – Diagramas dos momentos flectores resultantes do impulso de terras, nos muros de suporte MS1&3 e no muro de suporte MS2 para uma altura de terreno acima do R/C de 3m	54
Fig. 5. 3 – Corte esquemático de muro de suporte.....	55
Fig. 5. 4 – Representação da distância mínima entre centros de estacas.....	57
Fig. 5. 5 – Bolbos de tensões para secções circulares (Solução de Boussinesq,1885) [22].....	58
Fig. 5. 6 – Exemplo do equilíbrio dos momentos provenientes da base dos pilares	59
Fig. 5. 7 – Dimensões mínimas em planta do maciço de encabeçamento	61
Fig. 5. 8 – Inclinação da degradação da força pontual e altura do maciço de encabeçamento.....	62
Fig. 5. 9 – Consola Curta.....	63
Fig. 5. 10 – Solicitação e diagrama dos momentos resultantes do LFMS1	64
Fig. 5. 11 – Gráfico da variação das reacções de MS2_2 ao nível das fundações	65
Fig. 5. 12 – Solicitação e diagrama dos momentos resultantes do LFMS1	65
Fig. 5. 13 – Planta de fundações.....	67
Fig. 5. 14 – Envolvente genérica de momentos para carregamentos verticais.....	68
Fig. 5. 15 – Envolvente genérica de momentos para acções horizontais.....	68
Fig. 5. 16 – Aproximação do diagrama de momentos real.....	69
Fig. 5. 17 –Determinação da envolvente das armaduras da viga V4.....	70
Fig. 5. 18 –Envolvente dos zeros da viga V4.....	70
Fig. 5. 19 – Escalonamento e dispensa dos varões de armadura superior, negativa	71
Fig. 5. 20 – Representação genérica da divisão do esforço transversal em três trechos.....	72
Fig. 5. 21 – Representação das armaduras da viga V4.....	73
Fig. 5. 22 –Determinação da largura da faixa central e da faixa lateral, bem como os coeficientes de distribuição dos momentos.....	73
Fig. 5. 23 – Pórticos equivalente do piso tipo.....	74
Fig. 5. 24 – Envolvente dos momentos do pórtico E5, com a obtenção das armaduras superiores e inferiores para a banda do pilar e a banda lateral.....	75
Fig. 5. 25 – Perímetro de controlo.....	76

Fig. 5. 26 – Disposição esquemática da armadura de punçoamento, estribos verticais e varões de suporte.....	79
Fig. 5. 27 – Perímetro de controlo da armadura de punçoamento.....	80
Fig. 5. 28 – Disposição de armadura de punçoamento e perímetro de controlo.....	80
Fig. 5. 29. – Esquema das escadas.....	82
Fig. 5. 30 – Momentos de cálculo determinados por um programa de elementos finitos (kN.m). A figura da esquerda representa o patamar intermédio e a da direita o lanço de escadas.....	83
Fig. 5. 31 – Deformada da caixa de escada, evidenciando o máximo deslocamento no estado limite último.....	84
Fig. 6. 1 – Modificação do pilar P13.....	85
Fig. 6. 2 – Modelo estrutural do Robot.....	86
Fig. 6. 3 – Ábaco de determinação de $\beta_d(t-t_0)$	87
Fig. 6. 4 – Ábaco de determinação de $\beta_f(t)$	88
Fig. 6. 5 – Deformação elástica das vigas de bordadura sob combinação quase permanente.....	89
Fig. 6. 6 – Secção da Viga V2.....	90
Fig. 6. 7 – Deformada da viga V2 sob o peso próprio da estrutura.....	91
Fig. 6. 8 – Diagrama do momentos flectores na viga V2, sob o peso próprio da estrutura.....	91
Fig. 6. 9 – Ábaco para determinação de k_0	91
Fig. 6. 10 – Deformada da viga V2 para a combinação quase de permanente	92
Fig. 6. 11 – Diagrama dos momentos flectores na viga V2 para a combinação quase permanente	92
Fig. 6. 12 – Ábaco para a determinação de k_t	92
Fig. 6. 13 – Ábaco para a determinação de η	93

ÍNDICE DE QUADROS (OU TABELAS)

Quadro 3. 1 – Pré dimensionamento de lajes fungiformes [16].....	18
Quadro 4. 1 – Localização de cada pórtico.....	34
Quadro 4. 2 – Coeficientes de pressão para paredes.....	37
Quadro 4. 3 – Resultante da força horizontal Vento.....	38
Quadro 4. 4 – Resultados das reacções de MS2_2.....	41
Quadro 4. 5 - Quadro resumo do impulso de terras.....	42
Quadro 4. 6 – Tabela resumo da matriz de massa.....	44
Quadro 4. 7 – Quadro de combinações para pórtico na direcção X.....	45
Quadro 5. 1 – Combinações para os pilares.....	48
Quadro 5. 2 – Mapa de Pilares.....	52
Quadro 5. 3 – Esforços axiais resistentes de cada estaca.....	56
Quadro 5. 4 – Área mínima de armaduras longitudinais recomendada em estacas moldadas.....	56
Quadro 5. 5 – Armadura longitudinal de estacas.....	57
Quadro 5. 6 – Resumo da solução das estacas.....	58
Quadro 5. 7 – Resumo das soluções dos lintéis na direcção X.....	60
Quadro 5. 8 – Resumo das soluções dos lintéis na direcção Y.....	61
Quadro 5. 9 – Resumo das armaduras resistentes ao momento flector.....	62
Quadro 5. 10 – Verificação do esforço transversal nos maciços de encabeçamento duplos.....	63
Quadro 5. 11 – Dimensões finais dos maciços de encabeçamento de duas estacas	64
Quadro 5. 12 – Comprimentos de dispensa de armadura.....	69
Quadro 5. 13 – Cálculo das densidades de armadura e do valor de VRd,c.	77
Quadro 5. 14 – Quadro resumo de esforço actuante no pilar P6.....	77
Quadro 5. 15 – Quadro resumo de esforço actuante no pilar P7.....	77
Quadro 5. 16 – Quadro resumo de esforço actuante no pilar P14.....	78
Quadro 5. 17 – Quadro de comparação dos valores resistentes ao punçoamento sem armadura com os valores do esforço actuante.....	78
Quadro 5. 18 – Secção de armadura de punçoamento por metro radial	79
Quadro 5. 19 – Perímetro de controlo a partir do qual não é necessário armadura de punçoamento.....	79
Quadro 5. 20 – Quadro resumo de atribuição de secção à armadura de punçoamento	81

SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

A – área de superfície [m^2]

a_0 – flecha sob cargas instantâneas não tomando em consideração a fluência [cm]

A_c – área da secção de betão [cm^2]

A_c – área da secção de betão [cm^2]

a_c – flecha base calculada elasticamente

A_{ct} – área de betão na zona traccionada [m^2]

a_l – translação do diagrama de momentos [m]

A_s – área da secção de aço [cm^2]

$A_{s,min}$ – área de secção mínima de armaduras [cm^2]

A_{sw} – área de secção transversal das armaduras de esforço transverso [cm^2]

A_{sw} – área de um perímetro de armaduras de punçoamento em torno do pilar [mm^2]

a_t – flecha sob cargas de longa duração tomando em consideração a fluência

b – largura da secção [m]

b_z, b_y – dimensões no perímetro de controlo [m]

c – coesão [kPa]

c – valor do recobrimento [m]

c_{min} – recobrimento mínimo [mm]

c_{nom} – recobrimento nominal [mm]

Comp – comprimento [m]

d – altura efectiva da secção [m]

d – altura útil [m]

E_c – módulo de elasticidade do betão [GPa]

E_s – módulo de elasticidade do aço [GPa]

e_x – excentricidade segundo x

e_y – excentricidade segundo y

F – acção actuante [kN]

f_{bd} – valor de cálculo para a tensão de rotura de aderência, para varões de alta aderência, para varões de diâmetro inferior a 25mm e em boas condições de aderência [MPa]

f_{cd} – resistência de cálculo á compressão do betão [MPa]

F_{cSd} - força de compressão na biela de betão [MPa]

$f_{ct,ef}$ – resistência do betão à tracção [MPa]

f_{ctd} – valor de cálculo da resistência do betão à tracção [MPa]

F_r – força resistente em serviço [kN]

F_{rd} – força resistente de cálculo [kN]

f_{syd} – resistência de cálculo á tracção do aço [MPa]

f_{yk} – valor característico da tensão de cedência à tracção do aço [MPa]

$f_{yw,ef}$ – valor de cálculo da tensão efectiva de cedência das armaduras de punçoamento [MPa]

H – altura [m]

h_0 – espessura equivalente da secção transversal [mm]

H_{max} – Altura máxima da viga [m]

I_p – Momento de Inércia polar [m⁴]

I_x – momento de inércia geométrico calculado em relação a X [m⁴]

I_y – momento de inércia geométrico calculado em relação a Y [m⁴]

I_{Δ} – Momento de inércia em relação ao novo eixo [m⁴]

$I_{\Delta'}$ – Momento de inércia em relação ao eixo de gravidade [m⁴]

k – coeficiente que considera o efeito das tensões não uniformes, auto-equilibradas

K – coeficiente que considera o efeito de tensões auto equilibradas não uniformes

K_0 – coeficiente de impulso em repouso

k_0 – coeficiente global de correcção para as flechas instantâneas

k_c – coeficiente que tem em conta a distribuição de tensões na secção, imediatamente antes da fendilhação.

K_c – coeficiente que tem em conta a natureza da distribuição de tensões na secção, imediatamente antes da fendilhação

k_t – coeficiente global de correcção para as flechas sob cargas de longa duração

l – vão [m]

L_{arg} – largura [m]

$l_{b,rd}$ – comprimento de amarração de referência [m]

l_{bd} – comprimento de amarração de cálculo [m]

l_{disp} – o comprimento de dispensa do varão [m]

l_i – vão equivalente da laje [m]

L_{tot} – comprimento de amarração total [m]

M_{Polar} – momento polar de inércia [tf.m²]

M_{rD} – momento de fendilhação na secção determinante [kN.m]

M_{sd} – momento flector de dimensionamento [kN.m]

M_{sd} – valor de cálculo do momento – flector actuante [kN.m]

N_{rd} – esforço axial resistente [kN]

N_{sd} – valor de cálculo do esforço normal actuante [kN]

$\varnothing$ – diâmetro da estaca (m)

$\varnothing'$ – ângulo de atrito [°]

$\varnothing_c$ – diâmetro do varão de cintagem [m]

p_l – taxa de armaduras longitudinais [%]

q – sobrecarga (kN/m²)

s – espaçamento dos estribos [m]

S_d – valor de cálculo do esforço actuante [kN]

S_{Gk} – esforço resultante de uma acção permanente, tomada com o seu valor característico [kN]

S_r – espaçamento radial dos perímetros de armaduras de punçoamento [mm]

u_1 – 1º perimetro de controlo considerado [m]

u_i – perimetro de controlo considerado [m]

$u_{out,ef}$ – perimetro de controlo para o qual não é preciso armadura de punçoamento [m]

v_{Ed} – esforço actuante de cálculo [MPa]

$V_{Rd,c}$ – valor de cálculo da resistência ao punçoamento de uma laje sem armadura de punçoamento, ao longo da secção de controlo considerada [kN]

$v_{Rd,c}$ – valor resistente de cálculo, sem o uso de armadura de punçoamento [kPa]

$v_{Rd,cs}$ – valor da resistência ao punçoamento com emprego de armadura apropriada [kPa]

$V_{Rd,Max}$ – valor de cálculo da resistência máxima ao punçoamento, ao longo da secção de controlo considerada [kN]

$V_{Rd,s}$ – valor de cálculo do esforço transversal [kN]

w – percentagem mecânica de armadura [%]

W_k – Valor característico da pressão dinâmica [kN/m²]

Z – braço do binário das forças interiores [m]

z – profundidade (m)

α – ângulo entre as armaduras de punçoamento e o plano da laje [°]

α – relação entre os módulos de elasticidade do aço e do betão

β – coeficiente que toma em consideração os esforços verificados no pilar e as dimensões deste

γ – peso volúmico (kN/m³)

γ_g – coeficiente de segurança relativo às acções permanentes

σ_2 – tensão relacionada com o valor de cálculo do esforço transversal [MPa]

δ_p – coeficiente de pressão

$\bar{\delta}_p$ – Coeficiente de pressão exterior

η – coeficiente de correcção tendo em conta a influência da armadura de compressão

η_1 – coeficiente relacionado com as condições de aderência e com a posição do varão

η_2 – coeficiente relacionado com o diâmetro do varão

σ'_h – tensão horizontal efectiva (kPa)

σ_{sd} – tensão de cedência de cálculo do aço [MPa]

τ_2 – Valor de cálculo do esforço transversal [MPa]

φ – coeficiente de fluência

μ – valor reduzido do valor de cálculo do momento flector

RSA – Regulamento de Segurança e Acções em Edifícios e Pontes;

REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré Esforçado

EC2 – Eurocódigo 2

1

INTRODUÇÃO

1.1. GENERALIDADES

Com os avanços dos processos tecnológicos aliados ao aumento de exigência da arquitectura, nomeadamente ao nível da ampliação dos vãos entre pilares, torna-se indispensável um grande cuidado ao projectar as paredes de alvenaria. As paredes de alvenaria sem função estrutural, com propósito de preenchimento dos vãos dos pórticos na envolvente dos edifícios, têm um amplo leque de estudos e regulamentação no que se refere à acústica e à térmica, havendo portanto um enquadramento legal relativo a estas especialidades na elaboração do projecto. No entanto no que se refere à estabilidade das paredes, são escassos os estudos, e a preocupação ao nível de projecto é de somente quantificar a sua massa para cálculo da estrutura.

A estrutura de um edifício representa cerca de 19 a 26% do custo total do edifício e os custos de projecto variam em média de 1,6 a 2,7%. Assim, e como os erros cometidos na execução da estrutura são os mais difíceis de reparar, é de todo o interesse haver uma correcta articulação entre as especialidades do projecto, uma vez que se apresenta menos custoso corrigir um projecto do que uma obra mal executada. [1]

1.2. LEGISLAÇÃO

Ao elaborar-se um projecto tem-se como principal objectivo fazer cumprir a regulamentação. Assim, no caso do projecto de estruturas, além das restantes imposições, há que respeitar os limites de deformação. No caso da regulamentação vigente em Portugal, o Regulamento de Estruturas em Betão Armado e Pré-Esforçado (REBAP) [2] limita a deformação da estrutura a $L/400$ ou 1,5cm no caso de afectar paredes divisórias, o Eurocódigo 2: Projecto de estruturas de betão (EC2) [3] limita a flecha, depois da construção do elemento, a $L/500$. No entanto outros regulamentos apresentam valores mais exigentes como é o caso do CSTC (normas Belgas) que estabelece como limite o valor de $L/1000$ para a deformação da estrutura suporte após a execução das alvenarias com aberturas e $L/500$ para alvenarias sem aberturas. O ACI (normas Americanas), indica $L/600$ para deformação da estrutura suporte após a execução da alvenaria. A EPUSP indica em vários trabalhos o limite de $L/1000$ e $L/2600$, respectivamente, para a deformação da estrutura suporte após a execução de alvenarias sem aberturas e com aberturas.[4]

1.3. OBJECTIVOS

Este trabalho apresenta dois objectivos: o primeiro diz respeito à elaboração do projecto estrutural de um edifício habitacional procurando cumprir as normas em vigor em Portugal; o segundo diz respeito à avaliação da deformação da estrutura e verificação da compatibilidade entre esta e as deformações suportadas pelas paredes de alvenaria não estrutural que se apoiam na estrutura de betão armado.

Em ambas as fases recorreu-se a programas de cálculo automático de estruturas.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta tese encontra-se dividida em três áreas fundamentais: estado da arte referente a alvenarias, no capítulo 2; a elaboração do projecto da estrutura do edifício, nos capítulos 3, 4 e 5; e o cálculo das deformações da estrutura com consequente comparação com as deformações suportadas pela alvenaria, nos capítulos 6 e 7.

2

ESTADO DA ARTE

2.1. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO DE PAREDES DE ALVENARIA

2.1.1. ANTIGUIDADE

O tijolo foi inventado aproximadamente no ano 10.000 A.C., sendo o material de construção mais antigo fabricado pelo Homem. Atribui-se este marco aos assírios e a persa que construíam com tijolos queimados ao sol. A sua resistência e longevidade coloca-o em pé de igualdade com a pedra natural. O tijolo moldado à mão e seco ao sol, reforçado com diversos tipos de materiais como palha, era tão eficaz que o tijolo cozido só apareceu sensivelmente em 3.000 A.C.

Provavelmente a inovação mais importante na evolução da arquitectura terá sido o arco e a cúpula de alvenaria, onde o arco foi o primeiro meio de ultrapassar as limitações de vãos resultantes das dimensões dos blocos de pedra, ou dos próprios troncos de madeira.

Os primeiros registos de pontes com arcos de tijolo cerâmico datam de 600 A.C. na Mesopotâmia. [5]

2.1.2. DECLÍNIO

Com a chegada da Revolução industrial surgiram novos desafios e correntes arquitectónicas, os quais foram galvanizados com o aparecimento do betão armado e do aço estrutural, que associado a princípios avançados e experimentais de dimensionamento, tornaram as soluções em alvenaria resistente obsoletas. As estruturas em alvenaria, dimensionadas de acordo com regras empíricas, eram constituídas por paredes muito espessas, nomeadamente em edifícios altos, o que comparativamente às soluções muito mais esbeltas obtidas com recurso às estruturas metálicas e de betão armado, tornaram aquelas desinteressantes em termos económicos, funcionais, optimização de espaço, custo e tempo de execução.[6];[7]

2.1.3 RENASCIMENTO DAS ALVENARIAS

Só em meados do século XX é que as estruturas de alvenaria voltam a despertar interesse nos países mais desenvolvidos. Estas estruturas encaradas numa perspectiva mais moderna, e associadas a novas formas de dimensionamento conduziram ao interesse económico desta solução.[6];[7]

2.2. AS PAREDES DE ALVENARIA NA CONSTRUÇÃO ACTUAL EM PORTUGAL

As paredes de alvenaria de tijolos e blocos de betão sucederam, em Portugal, às paredes de pedra, com a seguinte sequência, durante o século XX (figura 2.1):

- Paredes simples de tijolo maciço ou perfurado e espessas;
- Paredes de pedra com pano interior de tijolo furado e eventual caixa-de-ar;
- Paredes duplas de tijolo furado com um pano espesso;
- Paredes duplas de tijolo furado com panos de espessura média ou reduzida;
- Paredes duplas de tijolo furado com isolamento térmico, preenchendo total ou parcialmente a caixa-de-ar.

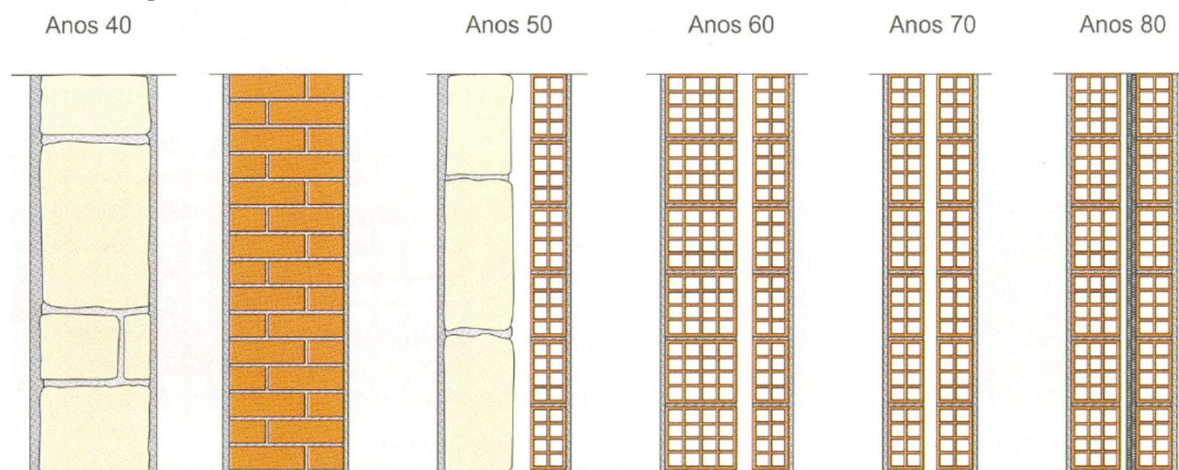


Fig. 2. 1 – Síntese aproximada da evolução das paredes exteriores em Portugal [25]

A generalidade das paredes exteriores são de compartimentação e as soluções mais correntes são:

- Paredes duplas para revestir, realizadas a partir de alvenaria de tijolo cerâmico de furação horizontal, não ultrapassando a parede mais espessa, 15 cm. O isolamento térmico é realizado por placas de poliestireno ou por poliuretano projectado, preenchendo parcialmente a caixa-de-ar. Em geral, estas paredes são pouco cuidadas em termos de projecto e execução, apresentando sistematicamente vícios, nomeadamente ao nível da ligação à estrutura, no número de ligadores entre panos, na drenagem da caixa-de-ar, na fixação e no posicionamento do isolamento térmico e redução de pontes térmicas;
- Paredes duplas, com o pano exterior destinado a ficar à vista, realizado em alvenaria de tijolo cerâmico maciço de furação horizontal ou ainda de blocos de betão. O pano interior é geralmente realizado por alvenaria de tijolo cerâmico de furação horizontal com 11 cm ou no máximo 15 cm. Em geral a estanquidade à água da face exterior do pano interior é melhorada através de um barramento ou pintura, em alguns casos armado com rede de fibra de vidro. O isolamento térmico é realizado como já foi referido. Em geral são visíveis orifícios dispostos inferiormente para drenagem da caixa-de-ar;
- As paredes duplas empregando alvenaria de blocos de betão, têm emprego reduzido, são geralmente utilizadas quando se pretende tirar partido estrutural da alvenaria, sendo esta confinada por elementos de betão levemente armado. Nesta solução o pano interior é, correntemente, em alvenaria de tijolos cerâmicos de furação horizontal. [4]

A utilização de paredes simples tem crescido nos últimos tempos, mas ainda não é frequente. O seu uso está ligado a soluções inovadoras de isolamento térmico pelo exterior, sistema ETICS, quer com revestimento delgado armado, quer sob “placagens” de protecção.

2.3. IMPORTÂNCIA / MOTIVAÇÃO

2.3.1. ALVENARIA

A construção civil é umas das actividades mais importantes da economia portuguesa, representando actualmente cerca de 7% do Produto Interno Bruto e empregando cerca de 9% da força de trabalho nacional. [7]

A construção de edifícios, como se pode verificar na figura 2.2, corresponde à parcela mais importante do conjunto total das actividades ligadas à construção civil.

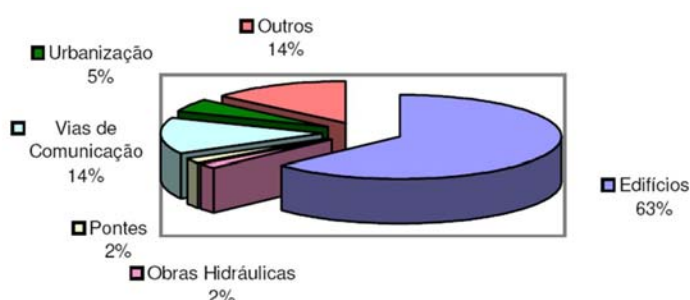


Fig. 2. 2 – Peso relativo dos vários tipos de obras em Portugal

O custo das paredes de alvenaria, num edifício corrente, representa uma grande parcela do custo total da obra, tendo grande influência na eficácia do processo de construção do edifício, sendo actualmente uma das principais tarefas onde se pode intervir de forma a aumentar a produtividade do processo de construção.

O custo dos trabalhos em alvenarias, representa em Portugal cerca de 8,5 a 10m5% do custo global dos edifícios.

Por outro lado, podemos facilmente constatar que as alvenarias têm grande influência no desempenho do edifício, nomeadamente quanto à: habitabilidade, segurança e durabilidade.

Como conclusão, pode-se afirmar que nos edifícios, as alvenarias têm uma grande importância económica e contribuem significativamente para o seu desempenho.

2.3.2 SOLUÇÕES ESTRUTURAIS

A partir de meados do século XX, as soluções construtivas adoptadas nos edifícios em Portugal, foram sujeitas a uma rápida e profunda evolução. As soluções tradicionais de alvenaria resistente foram progressivamente substituídas por soluções de betão armado. As alvenarias continuaram a ser usadas, mas com função de compartimentação, perdendo deste modo a sua função resistente.

Esta evolução conduziu a que, na actualidade, pelo menos, cerca de 90% das estruturas de edifícios realizados em Portugal sejam em estrutura reticulada de betão armado. Como se pode constatar pela figura 2.3, a situação portuguesa é bem diversa da observada em grande parte dos países desenvolvidos. A elevada percentagem de estruturas de betão armado em detrimento de outro tipo de estruturas, revela-se de forma anómala e desajustada.

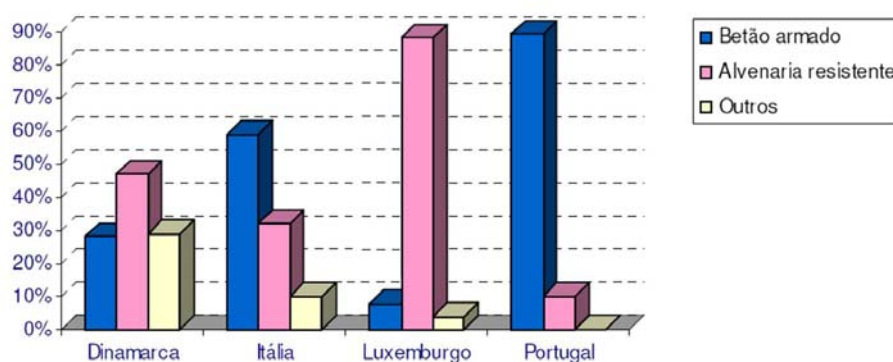


Fig. 2. 3 – Comparação das soluções estruturais usadas em alguns países europeus [7]

2.4. VANTAGENS COMPETITIVAS DAS ALVENARIAS

A parede de alvenaria tem correntemente um bom desempenho funcional, nomeadamente em termos de isolamento térmico e acústico, estanquidade à água, resistência ao fogo e resistência mecânica.

A durabilidade é superior à de qualquer outro material. Os elementos cerâmicos têm uma durabilidade que pode ser considerada infinita (superior a 1000 anos), enquanto que outros elementos podem apresentar uma durabilidade superior a 100 anos, sem qualquer protecção e sem manutenção. As argamassas de assentamento têm uma durabilidade, em condições normais, muito superior a 100 anos.

As paredes de alvenaria têm uma excelente flexibilidade e versatilidade. O elemento de alvenaria é o pré-fabricado de menor módulo, o que conduz à máxima flexibilidade. Apresenta uma facilidade de composição de elementos com qualquer forma e dimensão.

O fabrico dos elementos é fácil e de baixo custo de produção, ao que não é alheia a total disponibilidade de matérias-primas, em qualquer região da Terra.

Em termos ambientais, a produção dos elementos para alvenaria não é poluente, sendo relativamente baixo o seu custo energético. As alvenarias não poluem o meio ambiente quando demolidas e sendo necessário, poderão ser cerca de 100% reutilizáveis.

Construtivamente, as alvenarias são de fácil produção, pois são facilmente manuseáveis, dada a baixa massa por unidade e formato paralelepípedo.

Socialmente são de maior aceitação pelo utente e pela sociedade, sendo correntemente a primeira opção de compra do mercado.

Em síntese as paredes de alvenaria apresentam como vantagens:

- A melhor relação custo/benefício entre todos os materiais existentes usados para vedação;
- Não existe material de construção mais económico em todo o mundo, considerando-se os investimentos inicial e de manutenção.

Como desvantagens, podem-se apontar:

- Necessidade de mão-de-obra especializada para a sua execução;
- Baixa produtividade na execução (elevado consumo de mão-de-obra);
- Domínio técnico centrado na mão-de-obra executora;
- Elevada massa por unidade de superfície;
- Necessidade de revestimentos adicionais para ter textura lisa.

2.5. ANOMALIAS EM ALVENARIAS

As paredes de alvenaria constituem um dos subsistemas mais importantes presentes nos edifícios, particularmente as paredes exteriores que, separando o ambiente interior do exterior, são decisivas para o desempenho dos edifícios.

É do conhecimento geral que as paredes de alvenaria são o principal foco de anomalias nos edifícios, como é visível na figura 2.4, relativa a uma estatística francesa que analogamente pode-se extrapolar para o caso português, as anomalias mais frequentes relacionadas com as alvenarias são a fissuração de paredes exteriores e interiores, a manifestação de problemas associados à estanquidade da água e humidade, assim como, relacionadas com as anomalias referidas, a degradação dos revestimentos e acabamentos. [7].

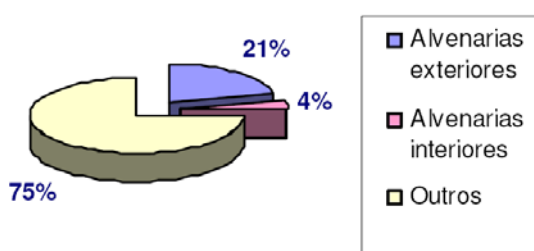


Fig. 2. 4 – Distribuição de anomalias em edifícios

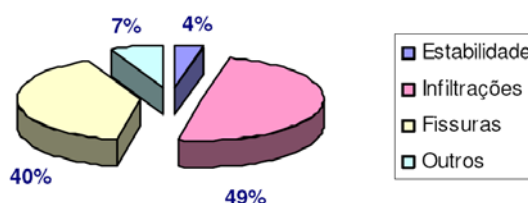


Fig. 2. 5 - Anomalias em paredes exteriores

Grande parte das anomalias observadas nas alvenarias portuguesas, resultam de práticas construtivas que não atendem às singularidades deste subsistema, nem à forma como proporcionam a interacção entre este e os restantes subsistemas adjacentes. Como exemplos reveladores das referidas práticas construtivas, refiram-se os seguintes aspectos [7]:

- Os pavimentos das estruturas de betão armado são em geral “excessivamente” deformáveis para servirem de suporte às paredes de alvenaria, embora grande parte das vezes dentro dos valores regulamentares previstos para o efeito. A deformação do suporte e/ou do elemento estrutural superior poderá produzir acções mecânicas nas paredes de alvenaria que poderão potenciar o aparecimento de fissuração (*alvo de estudo detalhado neste documento*);
- As ligações alvenaria/estrutura normalmente não existem ou são mal resolvidas. Com frequência não há ligação mecânica, mas também não se adoptam juntas;
- Em termos estruturais a influência dos panos de parede é, em geral, menosprezada;
- As paredes de alvenaria correntemente apresentam-se pouco resistentes, com dificuldade em suportarem as acções mecânicas a que estão submetidas. Circunstância a que não está alheia a fraca resistência mecânica da generalidade dos elementos para alvenaria,

nomeadamente os mais usados em Portugal: o tijolo cerâmico de furação horizontal e os blocos de betão;

- As paredes duplas geralmente têm uma construção pouco cuidada no que respeita: à limpeza da caixa-de-ar, ligadores, orifícios de drenagem e ventilação, posicionamento e fixação dos isolamentos térmicos;
- Os pontos singulares de paredes, figura 2.14, como por exemplo em torno de aberturas, normalmente, são encarados como uma zona corrente do pano ou são mal resolvidos;
- As tentativas de minimizar as pontes térmicas recorrem geralmente a soluções inadequadas. Com frequência, estas trazem problemas mais graves do que aqueles que se pretendem minimizar;
- Os acabamentos são frequentemente escolhidos sem avaliação técnica e aplicados muito depressa;
- As fachadas são definidas por opções arquitectónicas, que normalmente não têm em conta a incidência da água da chuva, a qualidade da mão-de-obra e a necessidade de durabilidade;
- Rapidez de execução dos edifícios, onde a construção das paredes de alvenarias, segue a ritmo semelhante ao da evolução da estrutura [8]

2.6. FISSURAÇÃO DE PAREDE DE ALVENARIA DEVIDA A DEFORMAÇÃO EXCESSIVA DO SUPORTE

As vigas e as lajes deformam-se naturalmente sob acção do peso próprio, das demais cargas permanentes e acidentais e mesmo sob efeitos da retracção e da deformação lenta do betão. [4]

As paredes de alvenaria, porque possuem fraca capacidade de adaptação às deformações e são relativamente frágeis, têm grande tendência para fissurar mesmo perante as pequenas deformações dos elementos de suporte, admissíveis dos pontos de vista de segurança estrutural e da funcionalidade destes. Embora os dados provocados nas paredes não ponham, em geral, em causa a estabilidade, acaba sempre por ser necessário tomar medidas, dispendiosas e com algum risco de fracasso, para a sua eliminação.

A deformação excessiva dos pavimentos, embora não sendo um problema recente, tem vindo a assumir novos contornos problemáticos derivado da contínua melhoria das características dos materiais; aperfeiçoamento da tecnologia do betão e pela produção de aços de alta aderência, que permite que os elementos estruturais vençam maiores vãos sem necessidade aumento da respectiva rigidez o que acarreta maiores deformações da estrutura.

Existe um consenso geral, de que as deformações máximas das alvenarias não são compatíveis com as máximas deformações dos seus elementos de suporte, limitados regularmente.

2.6.1. VALORES MÁXIMOS DA DEFORMAÇÃO DE ALVENARIA

De seguida são apresentados alguns valores obtidos por vários autores, para a capacidade máxima de deformação da alvenaria.

Num estudo de investigação que o *Centre Scientifique et Technique de la Construction* (CSTB) realizou sobre divisórias de diversos tipos de alvenaria, revelou valores de “flechas de fissuração” em torno de 1/2000 ou 1/3000 do vão, onde a flecha total, incluindo a flecha instantânea devido ao peso próprio da parede, situou-se à volta de 1/1000 do vão. [8]

Pfeffermann realizou estudos com alvenarias de tijolo de barro, constatando o aparecimento de fissuras quando a flecha de suporte era de apenas vão/1150, referindo ainda o aparecimento de fissuras na alvenaria mesmo com flechas da ordem de vão/1500. [9]

As prescrições belgas, bastante severas, recomendam que a flecha relativa instantânea de lajes sobre as quais se apoiam paredes não ultrapasse $L/2500$. Mathez da “Comissão de Deformações Admissíveis” do *Conseil International du Bâtiment*, citado por Pfeffermann [10], recomenda que a flecha máxima em lajes de piso não ultrapasse o $L/1000$.

Manuel Pereira e José Aguiar realizaram uma avaliação experimental em paredes de alvenaria de tijolo furado com uso de dois tipos de argamassa de assentamento: argamassa de cimento e areia a traço volumétrico de 1:5 e uma argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia ao traço volumétrico de 1:2:9. A deformação máxima revelada no primeiro caso foi de $L/1073$ e no segundo de $L/769$. [11]

As deformações máximas encontradas por cada autor são, por vezes, bastantes díspares; no entanto, optou-se por um valor indicativo intermédio situado em torno de vão/1100.

2.6.2. TIPOLOGIA CARACTERÍSTICA DA FISSURAÇÃO DAS PAREDES DE ALVENARIA DE TIJOLO POR DEFORMAÇÃO EXCESSIVA DO SUPORTE

A forma e localização das fissuras podem variar muito em torno do esquema de fissuração tipo, uma vez que existem diversos condicionantes, como é o caso da relação comprimento/altura, qualidade e dimensão dos blocos constituintes, aderência entre os blocos e a argamassa de assentamento, presença eventual de vãos na parede, natureza das ligações das paredes entre si e com elementos da malha estrutural, deformação relativa dos pavimentos superior e inferior entre os quais a parede se encontra inserida. [8]

- A tipologia mais característica da fissuração das paredes de alvenaria, devida a deformação excessiva por flexão dos seus suportes, está representada na figura 2.6. Quando o suporte se deforma começa por surgir uma fissura com desenvolvimento predominantemente horizontal, ao longo da primeira ou segunda junta de assentamento ou até na junção da parede ao pavimento inferior. Em paredes com comprimento superior à altura, forma-se o arco de descarga que, perante um acréscimo da deformação do pavimento inferior, conduz à origem de fissuras inclinadas (em geral a 45°) limitando superiormente esse arco (porque a parte da parede situada abaixo do arco se desprende da parte superior).

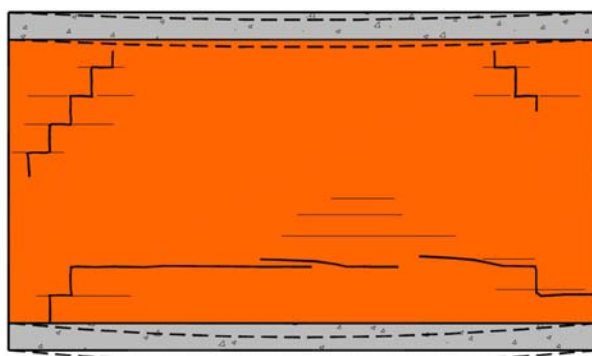


Fig. 2. 6 – Fissuração característica de parede de alvenaria devida a deformação excessiva do pavimento de suporte

- No caso do apoio superior se deformar mais que o suporte inferior a parede está ainda sujeita a fenómenos de compressão, tendo um comportamento semelhante ao de uma viga, apresentando fissuras análogas ao caso de vigas de betão armado sujeitas à flexão.

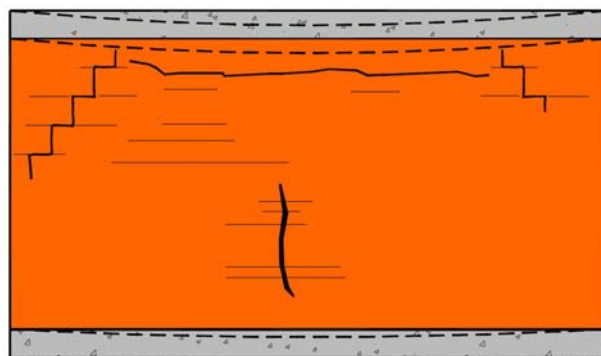


Fig. 2. 7 – Fissuração em parede de alvenaria devido à maior deformação da viga superior em relação à viga inferior

- Quando a viga superior e a viga de suporte apresentam deformações idênticas, a parede é submetida principalmente a tensões de corte, assemelhando-se a uma viga de betão deficientemente armada ao esforço transversal. As fissuras iniciam-se nos vértices inferiores do painel, propagando-se a 45°, figura 2.8.

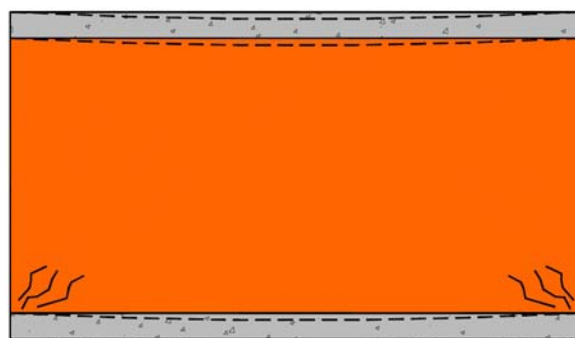


Fig. 2. 8 – Fissuração em paredes de alvenaria devido a deformações idênticas das vigas superiores e inferiores

Uma vez na presença de aberturas, a configuração das deformações podem ter diversas configurações, dependendo, além das características acima referidas, ainda do tamanho e posição das aberturas.

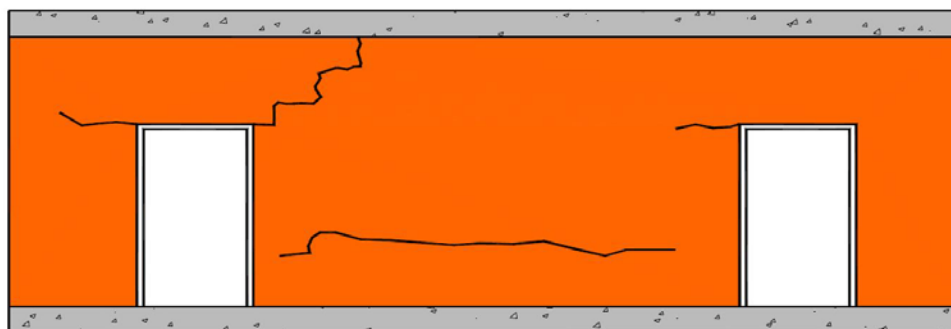


Fig. 2. 9 – Fissuração em paredes de alvenaria com presença de aberturas, devido a deformações estruturais
[12]

3

PRÉ DIMENSIONAMENTO

3.1. GENERALIDADES

O edifício em estudo situa-se em Coimbra e faz parte integrante de um complexo habitacional, figura 3.1. A sua análise independente é possível devido à existência de juntas de dilatação. As plantas e cortes da arquitectura encontram-se no Anexo I.

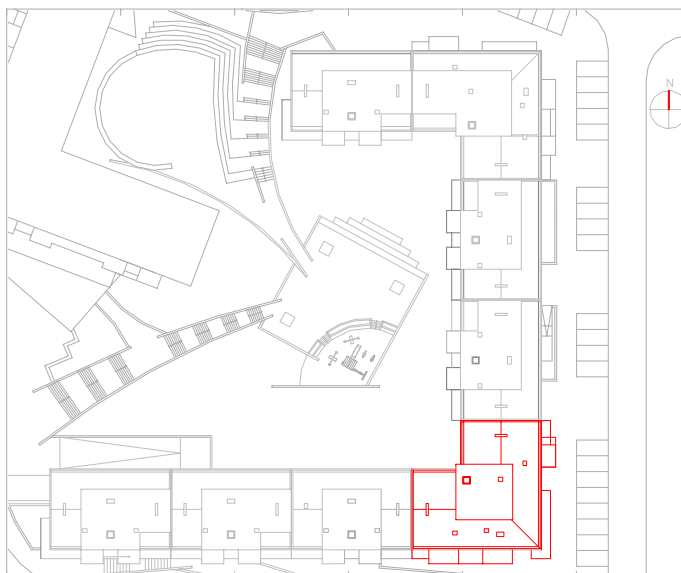


Fig. 3. 1 – Complexo habitacional

Os materiais utilizados foram o betão C25/30 e o aço A500NR.

O edifício é constituído por dois pisos enterrados, cave e subcave, destinados a garagem e sete andares em super-estrutura, R/C+6 com uso exclusivamente habitacional.

De acordo com o relatório geotécnico existente, optou-se por projectar fundações em estacas moldadas.

Antes de iniciar o processo de pré dimensionamento foi necessário escolher o modelo da estrutura. Deste modo e uma vez que este projecto pretende retratar uma grande parte da construção portuguesa decidiu-se por uma estrutura reticulada de betão armado com paredes de alvenaria não resistente e lajes fungiformes maciças com vigas de bordadura.

Estando estabelecido o modelo estrutural iniciou-se o processo de pré dimensionamento.

3.1. PISO TIPO

O lançamento de um edifício de vários andares começa pela definição do piso tipo, aquele que se repete mais vezes ao longo dos diversos pisos, para que deste modo as estruturas dos demais pavimentos obedeçam a uma mesma projecção das lajes e vigas, porém estas podem ser diferentes desde que conservem a posição dos pilares.

No caso do edifício em estudo, excepto as garagens, o rés-do-chão e a cobertura, todos os restantes pisos apresentam-se como piso tipo, onde o primeiro andar apresenta somente uma pequena singularidade ao nível da varanda de canto não existindo neste piso.

3.2. PILARES – DISPOSIÇÃO

A escolha do posicionamento dos pilares tem linhas gerais que se devem respeitar, é o caso da colocação dos mesmos nos cantos e pontos de intercepção das vigas, e ainda com espaçamento entre 2,00m e 8,00m, nos casos correntes.

Caso a posição dos pilares não possa ser mantida para os demais pavimentos, então deve-se estudar novas posições que possam, de modo a não haver pilares não coincidentes com paredes, nem aparecendo nos compartimentos, sem que assim seja desejado, ou atravessando portas e janelas. No caso de haver pilares visíveis, há que conciliar a vertente estética e estrutural. Na análise dos pisos de garagem é necessário verificar se os pilares não prejudicam a circulação nem o estacionamento dos automóveis.[13]

Por vezes, não é possível manter constante a solução entre diferentes pisos, nesses casos a transição será efectuada por meio de vigas criteriosamente dimensionadas, uma vez que possivelmente estarão sujeitas a elevados esforços derivados da massa dos pisos superiores.

Uma vez usando lajes fungiformes, não é necessário que a malha formada pelos pilares seja perfeitamente ortogonal, no entanto, se tal for possível é preferível que assim o seja, ou que se assemelha a esta.

“tudo isto, muitas vezes, se transforma num verdadeiro ‘quebra-cabeças’ que o projectista tem de resolver da melhor maneira possível, para o que há necessidade de muita arte e grande experiência”[13]

Na figura seguinte apresenta-se a disposição dos pilares (a vermelho, dimensões irrelevantes):

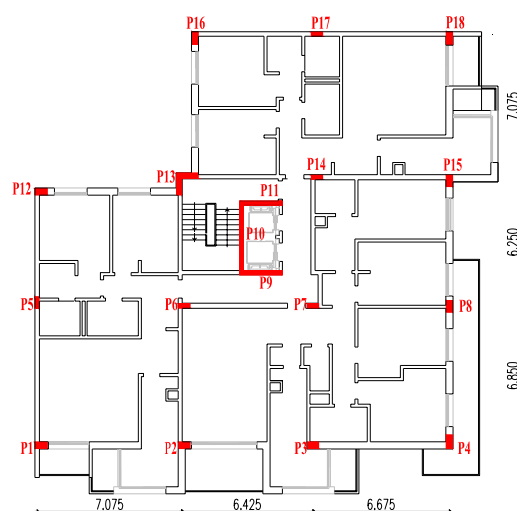


Fig. 3. 2 – Disposição dos pilares no piso tipo

As disposições dos pilares nos restantes pisos são apresentadas no Anexo II.

3.3. MUROS DE SUPORTE

Os muros de suporte têm como missão primordial suportar as terras que nestes se projectam e transmitir os esforços aos elementos de suporte que são o caso das fundações e das lajes.

As paredes em alvenaria não estrutural não conferem a resistência necessária para suportar os esforços provenientes dos impulsos de terras, daí a necessidade de os muros de suporte serem em betão armado.

Os pisos enterrados, rodeados por terreno, são a cave e a subcave, em todo o seu perímetro com excepção do lado a Oeste que tem ligação com o prédio adjacente. Existe a particularidade do rés-do-chão na vertente Este ser parcialmente enterrado, mas neste caso considerou-se uma diminuição do peso por meio de substituição do terreno por betão leve. Deste modo a parede de fachada do lado Este pode ser totalmente em alvenaria não estrutural e diminui o esforço na laje do tecto da cave.

Seguem-se dois esquemas que procuram resumir o acima enunciado:

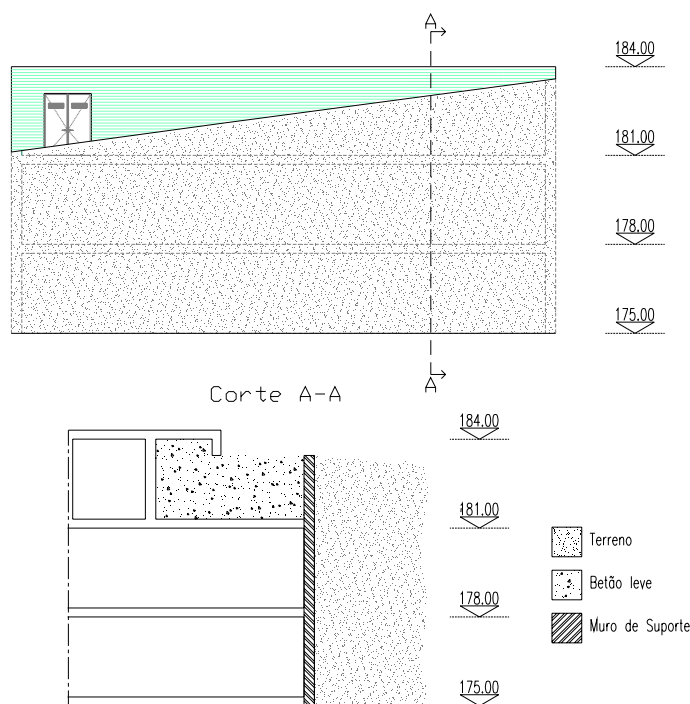


Fig. 3. 3 – Vista parcial da fachada Este e respectivo corte

No pré dimensionamento dos muros de suporte adoptou-se que os mesmos iam ser dimensionados só à flexão, no entanto na realidade, os muros de suporte também estão sujeitos a esforços axiais provenientes dos pisos que suportam, provocando flexão composta. Contudo, por simplificação, considerou-se somente a flexão provocada pelo impulso de terras. Esta simplificação é plausível uma vez que está pelo lado da segurança e não se afasta demasiado da realidade uma vez que o esforço axial não é determinante. Na figura seguinte mostra-se um ábaco por onde é possível determinar a quantidade de armadura partindo da secção de betão e dos esforços actuaes, e rapidamente se percebe que o esforço axial tem um contributo positivo na diminuição da armadura.

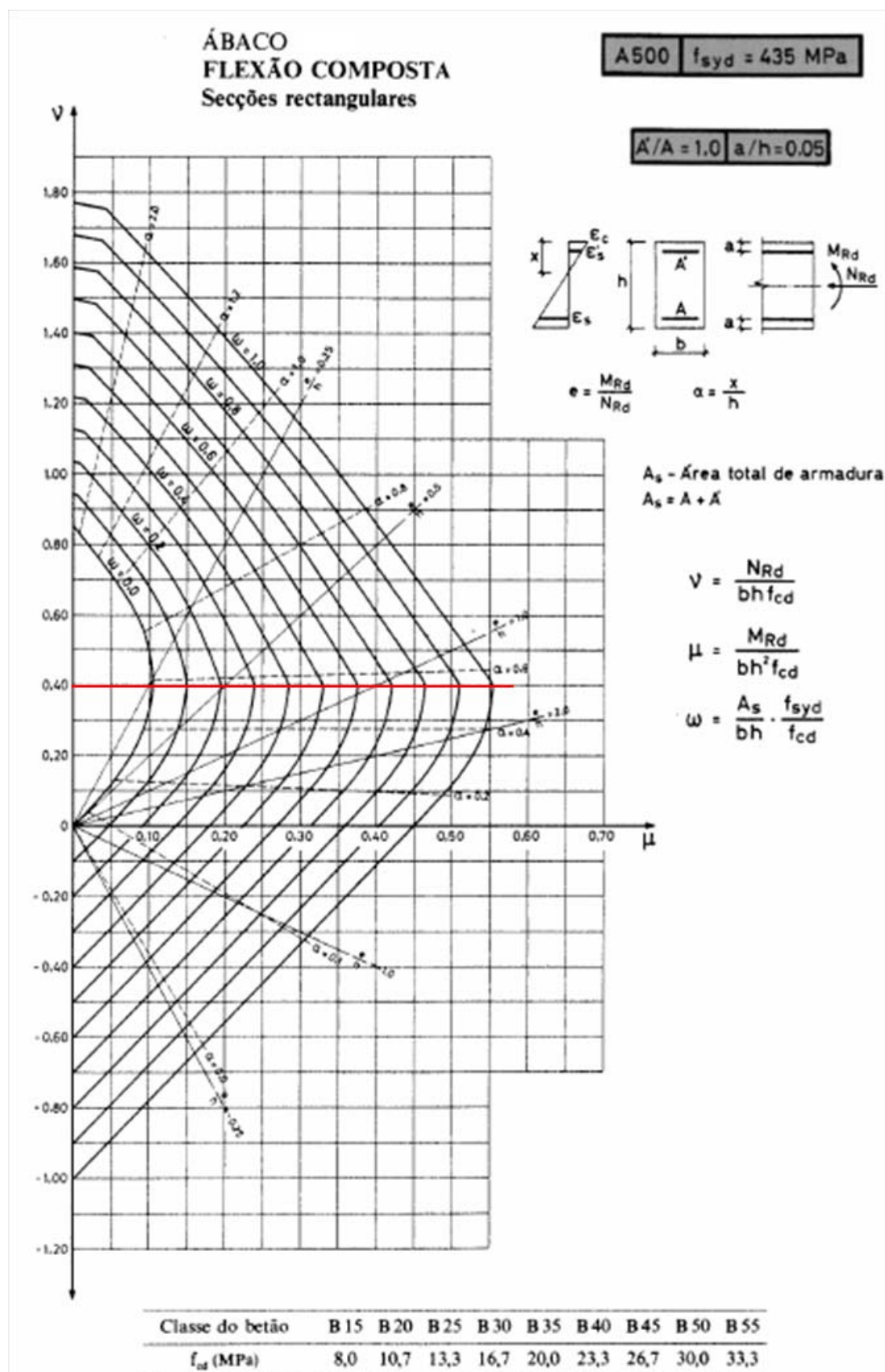


Fig. 3. 4 – Ábaco da flexão composta [14]

O esforço axial de compressão tem valor positivo. Este conduz a quantidades superiores de armadura a partir de valores de ν superiores a 0.40, o que representa uma carga por metro de:

$$\nu = \frac{Nrd}{b.h.fcd} \quad (3. 1.)$$

$$\begin{aligned} Nsd &= \nu.b.h.fcd \Leftrightarrow \\ &= 0,40 \times 1,00 \times 0,20 \times 16700 \\ &= 1335kN \end{aligned}$$

Esta carga é impossível de alcançar somente em dois pisos com um uso de garagem, de onde se demonstra que o esforço axial tem contribuição positiva, e como tal, por simplificação, e uma vez que se está do lado da segurança, ignora-se o contributo do esforço axial.

Sendo assim o muro de suporte tem um comportamento idêntico ao de uma laje, uma vez que as cargas incidem no muro perpendicularmente ao seu plano, apenas com a particularidade de este ser na vertical. Admitiu-se que as lajes comportam-se como apoios, restringindo a deslocação no plano perpendicular à estrutura, uma vez que os verdadeiros deslocamentos são irrelevantes. No tramo inferior do muro de suporte, relativo ao piso -2, considerou-se uma altura de 3,5m referente não à distância entre pisos, mas sim em relação à distância do piso superior (-1) e a fundação que é 0,5m abaixo do nível da laje da subcave. Esta consideração deve-se ao facto de a laje da subcave não estar apoiada nos pilares e muros de suporte, mas sim directamente no solo.

Para o modelo estrutural do muro de suporte foi considerada uma faixa de 1 metro de largura e o muro do lado Este, uma vez que apresenta maiores esforços aplicados e como tal apresenta a secção determinante. Como estava prevista a instalação de uma cortina drenante em toda a periferia do edifício não foi contabilizado o impulso hidrostático.

Dados do solo: Aterro granular

- $\gamma=20$ KN/m³
- $\phi'=30^\circ$
- $c=0$ KPa

Aplicou-se ainda uma sobrecarga de 5kN/m², como indicado no artigo 37.1 do RSA.

As pressões do terreno foram calculadas segundo o método de Rankine. [15]

$$\sigma'_h(z) = K.\gamma.z + K.q \quad (3. 2.)$$

em que:

- σ'_h – tensão horizontal efectiva (kPa)
- z – profundidade (m)
- γ – peso volúmico do solo (kN/m³)
- q – sobrecarga (kN/m²)
- K – coeficiente de impulso

Os esforços foram determinados partindo da condição de que o terreno se encontrava em estado de tensão de repouso, de onde se determina o coeficiente de impulso em repouso pela fórmula proposta por Jaki:

$$K_0 = 1 - \sin(\phi') \quad (3. 3.)$$

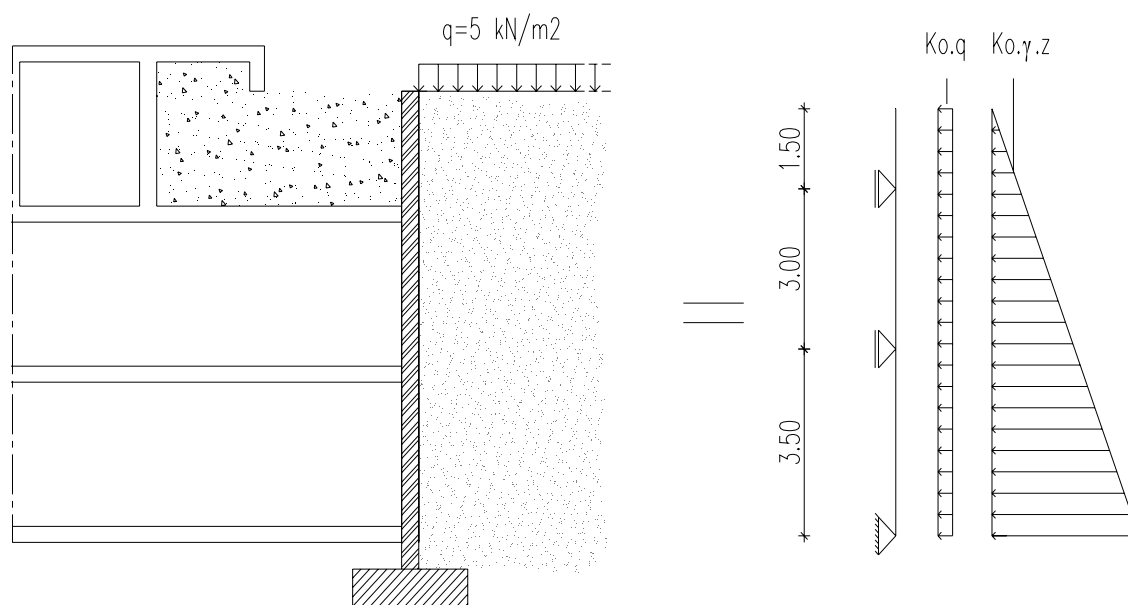


Fig. 3. 5 – Modelo estrutural do Muro de Suporte e respectivas acções

O valor indicativo do momento reduzido no muro de suporte deve ser da ordem dos 0,15. Colocou-se o modelo estrutural no programa MGE e obtiveram-se os esforços e o valor do momento reduzido. Para tal foram necessários os seguintes esforços:

$$K_0 = 1 - \sin(30) = 0,5$$

$$\sigma_h(z=0) = 0,5 \times 5 = 2,5 \text{ kPa}$$

$$\sigma_h(z=1,5) = 2,50 + 0,5 \times 20 \times 1,5 = 17,5 \text{ kPa}$$

$$\sigma_h(z=4,5) = 47,5 \text{ kPa}$$

$$\sigma_h(z=8) = 82,5 \text{ kPa}$$

Com estes valores e após a aplicação de um coeficiente de segurança igual a 1,5, resultou um momento de flexão máximo de 105kN.m/m que tem como consequência um momento reduzido (μ) de 0,22 para uma espessura de muro de 20cm, também fornecido pelo programa de cálculo. O ficheiro referente a estes cálculos é o MS_PRE. Os resultados apresentam-se no Anexo VI.

Avaliando o valor de $\mu=0,22$ conclui-se que o muro de suporte está ligeiramente acima do desejado, mas não é motivo suficiente para aumentar a secção de betão uma vez que os restantes muros de suporte não têm que suportar tanta pressão, e assim por razões de simplicidade de projecto, todos os muros têm a mesma secção. O muro inserido na vertente Este terá uma armadura superior à dos restantes muros.

Na figura seguinte apresenta-se, em planta, a disposição dos muros de suporte e pilares nos dois pisos enterrados. Uma vez que os dois pisos são análogos exibe-se somente a planta de um piso.

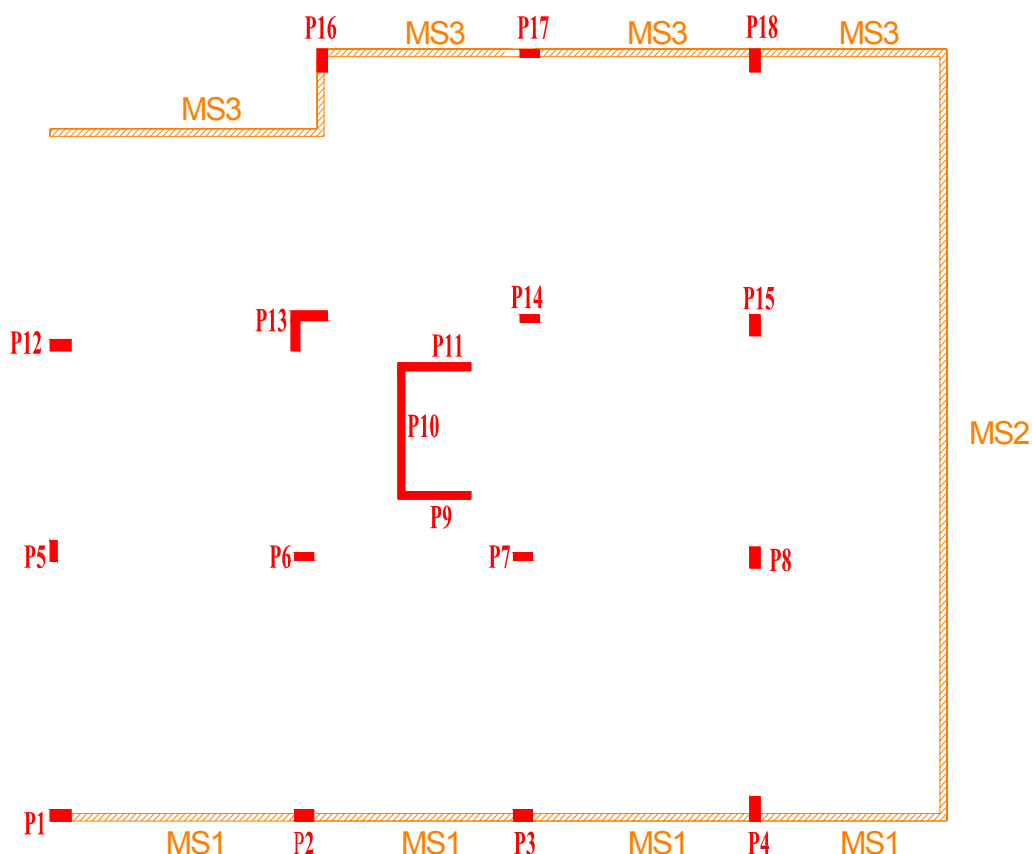


Fig. 3. 6 – Disposição dos muros de suporte e pilares na cave e subcave

3.4. LAJES

Entende-se por lajes fungiformes lajes apoiadas directamente em pilares. A escolha de lajes fungiformes maciças derivou do facto de constituírem uma solução construtiva corrente em Portugal e de representarem uma forma de construção de qualidade.

Este tipo de laje apresenta como principais vantagens:

- Tectos planos – facilitando a instalação de condutas (ar condicionado, electricidade, águas, esgotos, telefones, ...)
- Facilidade de colocação de divisórias
- Simplicidade de execução – traduzindo-se num menor custo
- Maior liberdade na disposição dos pilares
- Menor espessura

No entanto manifesta alguns problemas, muitas vezes inerentes ao facto dos apoios terem dimensões reduzidas, enumerando alguns de seguida:

- Concentração de esforços nos apoios – flexão e punçoamento
- Flexibilidade às acções horizontais
- Concentração de deformação nos apoios e flexibilidade em geral [16]

Alguns destes problemas podem ser minimizados quando correctamente articulados com outros sistemas estruturais. É o caso do uso de paredes resistentes, minorando assim os problemas

provenientes dos sismos, e o uso de vigas altas na bordadura do edifício onde incidem cargas elevadas provenientes das paredes de fachada e assim diminuindo as deformações.

Assim sendo há que inicialmente designar qual a espessura da laje.

O ponto de partida estabelecido tanto pelo REBAP como pelo EC2 tem por base o controlo indirecto da deformação e o nível de esforços na laje.

Segundo o REBAP, artigo 102.º a)

$$\frac{l_i}{h} \leq 30\eta \quad (3.4.)$$

em que:

- h — espessura da laje;
- $l_i = \alpha l$; l — vão ; $\alpha = 0,7$ [Quadro XV];
- $\eta = 0,8$ [art.89º,A500];

$$\therefore h = \frac{0,7 \times 7,075}{30 \times 0,8} = 0,21m$$

Segundo o EC2, Quadro 7.4N, para betão levemente solicitado

$$\frac{l}{d} \leq 24 \quad (3.5.)$$

em que:

- d — altura útil;
- l — vão;

$$\therefore d = \frac{7,075}{24} = 0,29m$$

Apresenta-se, de seguida, um quadro onde se refere a altura de laje para diversos vãos e diversos tipos de lajes fungiformes.

Quadro 3. 1 – Pré dimensionamento de lajes fungiformes [16]

Laje Fungiforme tipo	Esbelteza (L/h)	h[m]								
		L[m]								
		4	5	6	7	8	9	10	12	20
Laje maciça	25 a 30	≈0.15 → l	≈0.20	≈0.25						
Laje maciça com capitel	35 a 40	0.15 → l		≈0.20	≈0.25					
Laje aligeirada	20 a 25		0.225	≈0.25		0.30	≈0.35			
Laje aligeirada com capitel	25 a 30			0.225 → l		≈0.25	≈0.30	≈0.35		
Laje maciça pré-esforçada	40					0.20		≈0.25	≈0.30	
Laje aligeirada pré-esforçada	35					0.225	≈0.25	≈0.30	≈0.35	≈0.60

Usando um valor intermédio entre o sugerido pelo REBAP e o EC2 e seguindo a orientação do Quadro 3. 1 adoptou-se uma espessura para a laje de 25cm. Deste modo, segundo o EC2, será necessário proceder à verificação das flechas por meio de cálculo.

3.5. VIGAS

Como já foi referido, as lajes fungiformes não se comportam satisfatoriamente em termos de deformações, nomeadamente na bordadura uma vez que estão sujeitas à acção das paredes de fachada que têm um peso bastante considerável. Como tal há que contrariar as elevadas deformações previsíveis recorrendo a vigas altas na bordadura do edifício. A vertente Este dos pisos enterrados não está alinhada com os pisos superiores, de modo que é necessário colocar uma viga no piso -1, no seguimento da parede da fachada.

As vigas têm de se encontrar embutidas nas paredes de modo a que não sejam visíveis, somente em último caso é que tal será aceitável. Como tal a largura das vigas estará sujeita à largura das paredes apresentadas no projecto de arquitectura. O caso da viga dos pisos enterrados, embora seja visível não acarreta problemas arquitectónicos uma vez que por ser um espaço destinado a garagem não existe tanto essa preocupação.

A dimensão que realmente condiciona as vigas é a sua altura. Há que ter em atenção o desenho das fachadas, especificamente a altura útil entre a laje e o topo de elementos como portas e janelas onde ainda há lugar a considerar o espaço para a colocação da caixa de estore. [17]

Sendo assim a dimensão máxima da viga de bordadura será:

$$H_{\text{máx viga}} = P_d - H_{\text{envidraçado}} - H_{\text{caixa estore}} \quad (3. 6.)$$

$$H_{\text{máx viga}} = 3,00 - 2,10 - 0,20$$

$$\text{Altura máxima da viga} = 70\text{cm}$$

Para o pré dimensionamento de uma viga determinou-se como ponto de partida o valor de $\mu=0,25$.

A viga que em princípio está mais esforçada é aquela que apresenta maior carga incidente combinada com um maior vão. Rapidamente se percebe que as vigas sujeitas ao maior carregamento são aquelas que sustentam as varandas e a parte do edifício em forma de avançado, como tal seleccionou-se a que tem o maior vão e estimou-se o valor reduzido do valor de cálculo do momento flector resistente, μ .

Como referido anteriormente, a largura da viga é a maior exequível desde que esteja embebida na parede, que no caso da viga de fachada terá 30cm.

No cálculo da estrutura consideraram-se as seguintes acções verticais permanentes:

- Peso Próprio (Betão Armado): 25,00 kN/m³
- Revestimentos: 2,00 kN/m²
- Divisórias: 1,50 kN/m²
- Paredes Exteriores: 7,50 kN/m

As sobrecargas verticais apresentam-se em função do tipo de utilização:

- Habitação: 2,00 kN/m²
- Varandas: 5,00 kN/m²
- Garagens: 4,00 kN/m²
- Cobertura: 1,00 kN/m²

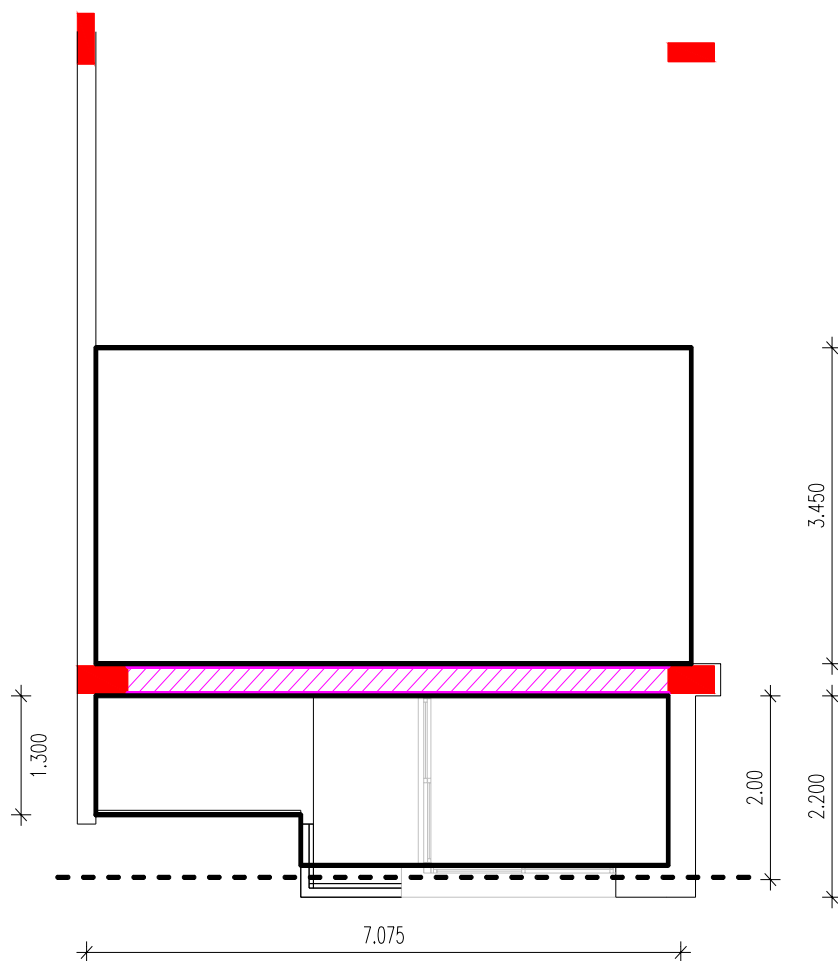


Fig. 3. 7. – Viga e respectiva área de carga incidente para o cálculo do μ

Segue-se o cálculo do μ para a viga

- Peso próprio da viga – $b \times d \times \gamma = 0,30 \times 0,70 \times 25 = 5,25 \text{ kN/m}$
- Peso próprio da parede de fachada – $3,2 \text{ kN/m}^2; h \text{ média} = 2,30 \text{ m} \cong 7,5 \text{ kN/m}$
- Peso próprio da parede de fachada do avançado – $3,75 \text{ kN/m}$
- Peso próprio da laje – $h \times \gamma = 0,25 \times 25 = 6,25 \text{ kN/m}^2$
- Revestimentos e paredes divisórias – $3,5 \text{ kN/m}^2$
- Sobrecarga em habitação – RSA-art. 35.1.1a) – 2 kN/m^2
- Sobrecarga em varanda/avançado – simplificação entre a sobrecarga da varanda e da habitação – 3 kN/m^2

Carga na viga/m

$$\sum_{\text{ações}} = 5,25 + 7,5 + 3,75 + (6,25 + 3,5 + 2) \times 3,45 + (6,25 + 3) \times 2 = 75,5 \text{ kN/m} \quad (3. 7.)$$

Uma vez que a viga tem continuidade com um tramo adjacente o momento flector máximo é inferior a $pl^2/8$, admitindo-se ser $pl^2/10$. Usou-se um coeficiente de segurança, $\gamma=1,5$, de onde resulta:

$$Msd = 1,5 \times \frac{75,5 \times 7,075^2}{10} = 567 kN.m \quad (3. 8.)$$

$$\mu = \frac{Mrd}{b.d^2.fcd} \quad (3. 9.)$$

Onde: $Mrd=Msd$; $fcd(C25/30)=16700MPa$

$$\mu = \frac{567}{0,30 \times 0,66^2 \times 16700} = 0,26$$

Conclui-se que a viga se encontra com um pré dimensionamento bastante satisfatório. De notar que parte da área de influência da viga na realidade estará afectada à viga pertencente ao pórtico de fachada orientado a oeste, mas por questões de simplificação e uma vez que se actua de o lado da segurança, optou-se por este critério. As restantes vigas têm todas uma altura de 70cm por um critério de uniformização, e uma largura tal que estejam dentro das paredes.

Apresenta-se a disposição das vigas com as respectivas dimensões no piso tipo.

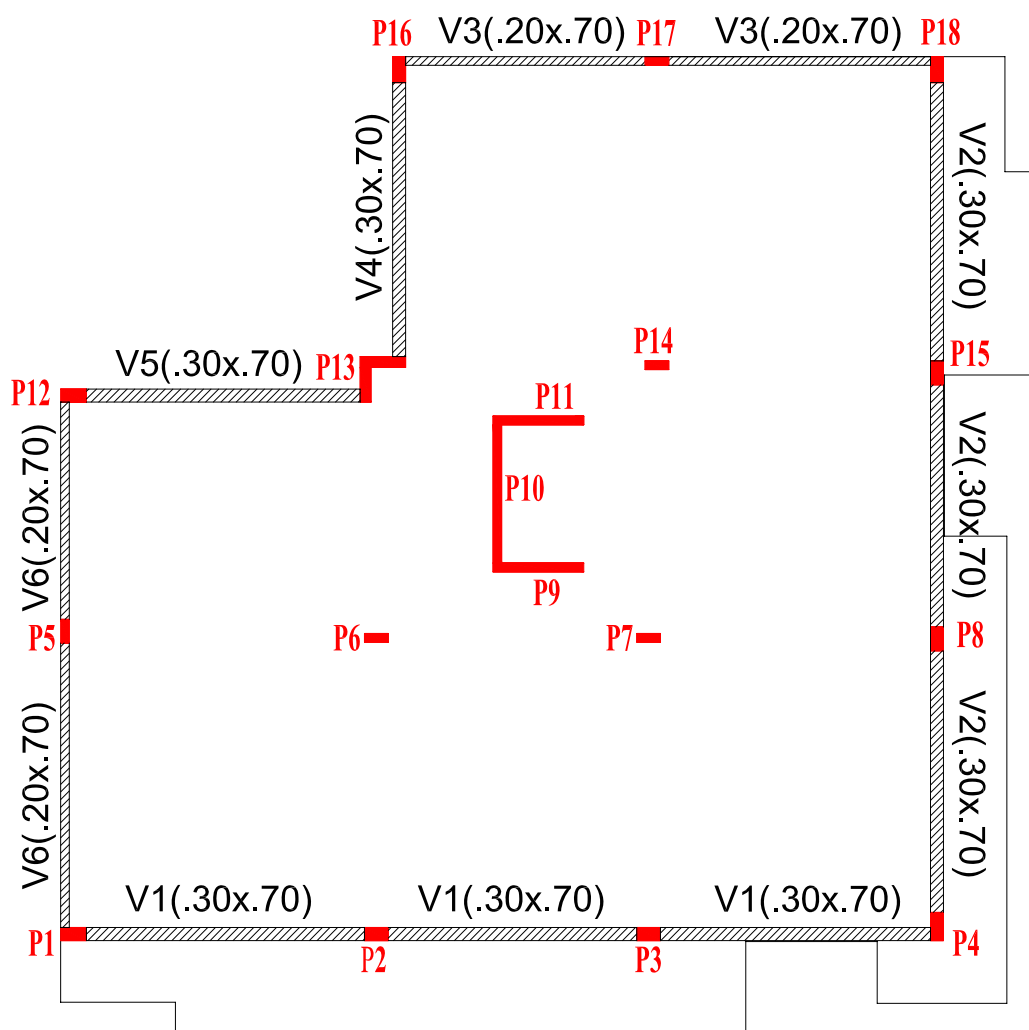


Fig. 3. 8. – Disposição e dimensões das vigas no piso tipo

3.6. PILARES

O pré dimensionamento dos pilares teve apenas em conta o esforço axial. Conhecendo a disposição dos pilares foi uma questão de determinar a área de influência afecta a cada um deles e consequentemente acumular a respectiva carga de cada piso. A secção do pilar determinada foi apenas a da base do edifício, posteriormente optimizou-se a solução. [18]

Em seguida apresentam-se as respectivas áreas de influência de cada pilar, delimitadas em geral por linhas correspondente ao meio vão

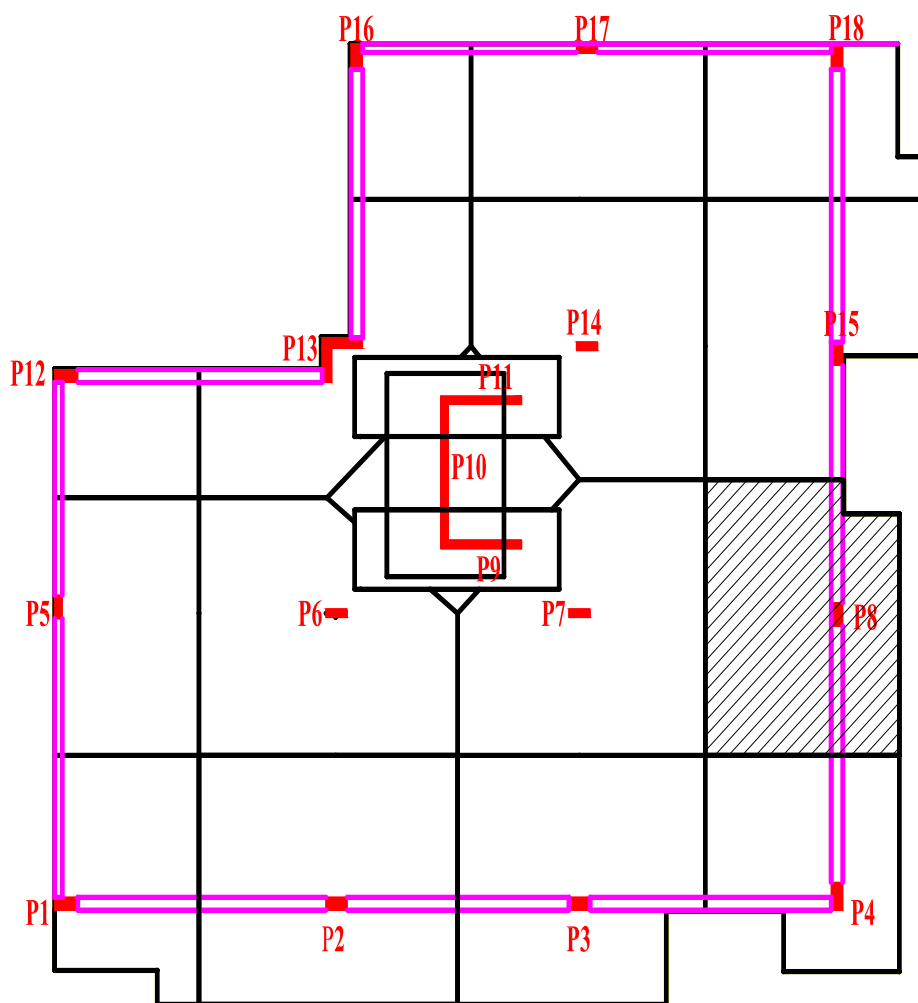


Fig. 3. 9. – Representação das áreas de influência de cada pilar

No caso dos pilares da caixa de elevador e correspondentes pilares mais próximos, foi complicado determinar as respectivas áreas de influência, como tal sobrepueram-se algumas zonas actuando assim do lado da segurança.

De referir que o primeiro piso, o piso -2 (sub-cave), não se encontra apoiada em pilares, mas sim directamente no solo, como tal não contribui para a acção actuante nos pilares.

Na continuação do raciocínio é demonstrada a forma como foi calculada a secção da base do pilar 8.

Ao nível do pré dimensionamento, e uma vez que o edifício não é consideravelmente elevado, não se consideraram as cargas provenientes do peso próprio do pilar.

Piso -1:

A carga proveniente de um piso de garagens corresponde somente ao peso próprio da laje acrescido do revestimento e da sobrecarga. RSA artº35.1.2.d)-garagens para automóveis ligeiros, particulares,

- Peso próprio da laje – $h \times \gamma = 0,25 \times 25 = 6,25 \text{ kN/m}^2$
- Peso próprio do revestimento – $h \times \gamma = 0,05 \times 25 = 1,25 \text{ kN/m}^2$
- Sobrecarga em garagens – RSA-art. 35.1.2d) – 4 kN/m^2
- Área – 39 m^2

$$N_{\text{piso-1}} = (6,25 + 1,25 + 4) \times 39 = 448,5 \text{ kN} \quad (3. 10.)$$

Rés-do-chão:

- Peso próprio da laje – $h \times \gamma = 0,25 \times 25 = 6,25 \text{ kN/m}^2$
- Peso próprio do revestimento e paredes divisórias – $3,5 \text{ kN/m}^2$
- Sobrecarga em habitação – RSA-art. 35.1.1a) – 2 kN/m^2
- Área – 39 m^2

$$N_{\text{piso-1}} = (6,25 + 3,5 + 2) \times 39 = 458,3 \text{ kN} \quad (3. 11.)$$

Nota: O piso em análise é o do rés-do-chão, mas corresponde à secção do pilar compreendida entre o rés-do-chão e o piso-1. Acontece que o tecto do piso-1 não equivale inteiramente ao piso do rés-do-chão por razões arquitectónicas, como se pode perceber pelas plantas em anexo. No entanto, por questões de simplificação e uma vez que se está do lado da segurança mantém-se a totalidade da área como ocupação habitacional

Piso 1-6

- Peso próprio da laje – $h \times \gamma = 0,25 \times 25 = 6,25 \text{ kN/m}^2$
- Peso próprio do revestimento e paredes divisórias – $3,5 \text{ kN/m}^2$
- Sobrecarga em habitação – RSA-art. 35.1.1a) – 2 kN/m^2
- Área – $21,2 \text{ m}^2$
- Peso próprio da viga de bordadura – $b \times d \times \gamma = 0,30 \times 0,70 \times 25 = 5,25 \text{ kN/m}$
- Peso próprio da parede de fachada – $3,2 \text{ kN/m}^2$; $h \text{ média} = 2,30 \text{ m} \Rightarrow 7,5 \text{ kN/m}$
- Desenvolvimento da Parede de fachada/viga de bordadura – $6,50 \text{ m}$
- Peso próprio do revestimento em varandas – $0,75 \text{ kN/m}^2$
- Sobrecarga em varandas – RSA-art. 36.1 - 5 kN/m^2
- Área de varanda – $8,3 \text{ m}^2$

$$N_{\text{piso1-6}} = 6 \times [(6,25 + 3,5 + 2) \times 21,2 + (5,25 + 7,5) \times 6,5] + 5 \times [(6,25 + 0,75 + 5) \times 8,3] = 2490 \text{ kN} \quad (3. 12.)$$

Nota: De apontar que a carga referente à varanda só foi considerada em 5 pisos, esse facto deve-se a que no 1º Piso seja essa a singularidade em relação ao piso tipo, não possui a varanda do canto inferior direito.

Cobertura

- Peso próprio da laje – $h \times \gamma = 0,25 \times 25 = 6,25 \text{ kN/m}^2$
- Peso próprio do revestimento – $3,25 \text{ kN/m}^2$
- Sobrecarga em coberturas não acessíveis – RSA-art. 34.2.b) – 1 kN/m^2
- Área de cobertura – $29,5 \text{ m}^2$
- Peso próprio da muro – $\cong 4 \text{ kN/m}$
- Desenvolvimento do muro – $6,50 \text{ m}$

$$N_{cobertura} = (6,25 + 3,25 + 1) \times 29,5 + 4 \times 6,5 = 335,7 \text{ kN} \quad (3. 13.)$$

Total da carga na base do pilar:

$$N_{Total} = \sum_{\text{piso}-1}^{cobertura} N_i = 458,3 + 2490 + 335,7 = 3284 \text{ kN}$$

$$N_{sd} = N_{total} \times \gamma = 3284 \times 1,5 = 4926 \text{ kN} \quad (3. 14.)$$

A dimensão da secção resistente de betão teve em consideração a dimensão da parede, de modo a que o pilar estivesse dentro da mesma e ainda restassem 2-2,5cm para reboco e/ou revestimentos.

Considerou-se ainda, regra geral, uma quantidade de aço A500 correspondente a 1% da área de betão.

Enuncia-se de seguida a expressão de onde se obteve a área de betão:

$$F = \sigma \times A \Leftrightarrow N_{sd} = f_{cd} \times A_c + f_{yd} \times A_s \quad (3. 15.)$$

$$A_s = 0,01 A_c ; f_{cd} = 16700 \text{ kPa} ; f_{yd} = 435000 \text{ kPa}$$

$$N_{sd} = 16700 \times A_c + 435000 \times 0,01 A_c \Leftrightarrow$$

$$N_{sd} = (16700 + 0,01 \times 435000) \times A_c \Leftrightarrow$$

$$A_c = N_{sd} / 21050 \quad (3. 16.)$$

De onde resulta que a área do pilar 8 ao nível da base é de:

$$A_{c, P8} = 4926 / 21050 = 0,234 \text{ m}^2$$

Como a largura da parede é de 35cm impõe que a largura do pilar seja de 30cm, o que implica que o comprimento do pilar seja de:

$$A_c = \text{larg} \times \text{comp} \Leftrightarrow \text{comp} = A_c / \text{larg} \quad (3. 17.)$$

$$\text{comp} = 0,234 / 0,30 = 0,78 \text{ m} \approx 80 \text{ cm}$$

De onde resulta que as dimensões do pilar 8 sejam de 30x80cm².

Por razões de simplificação ao referir as dimensões de um pilar, a primeira dimensão é sempre em relação ao eixo das abcissas (xx), e a segunda em ordem ao eixo das ordenadas (yy), deste modo é clara a orientação do pilar.

O raciocínio enunciado foi aplicado a todos os pilares, de onde resulta a tabela presente no Anexo II.

No caso de pilares contidos em muros de suporte, o raciocínio foi idêntico ao enunciado anteriormente, aparte da determinação da secção resistente onde não foram considerados os esforços provenientes dos pisos da cave e do rés-do-chão, uma vez que se admitiu que esses mesmos esforços seriam suportados pelo muro de suporte, sendo assim a secção determinante posicionada ao nível do R/C.

Exibe-se na figura Fig. 3. 10 o resultado final do pré dimensionamento do piso tipo.

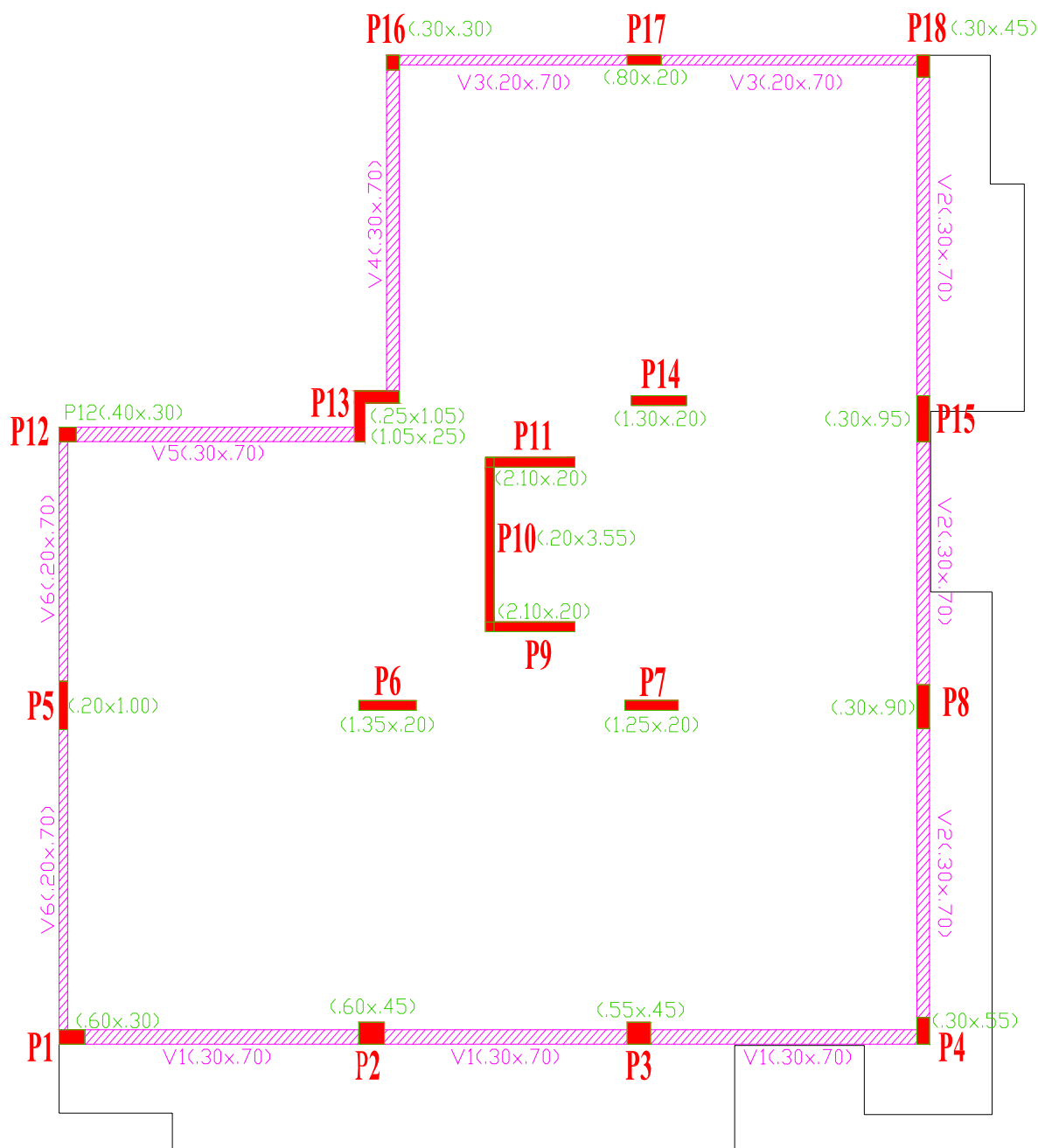


Fig. 3. 10 – Pré dimensionamento do piso tipo (vigas e pilares)

Todas as restantes figuras e tabelas respeitantes a este capítulo encontram-se no Anexo II.

4

MGE – INTRODUÇÃO DE DADOS NO PROGRAMA DE CÁLCULO

O programa de cálculo usado no dimensionamento da estrutura foi o Mateus Gomes Estruturas, MGE, versão 4.00. Seguem-se os princípios segundo os quais se fundamenta o programa e a sua estrutura. [19]

Uma vez que a generalidade das estruturas dos edifícios é constituída por um conjunto de elementos verticais (pórticos, paredes e núcleos), interligados por pavimentos horizontais, que apresentam elevada rigidez no seu plano e grande deformabilidade nas direcções transversais, de modo a constituir um modelo estrutural que traduza o comportamento das estruturas dos edifícios submetidos a acções horizontais, modelam-se os pisos como diafragmas indeformáveis no seu plano. Sendo assim, quando ocorre a deformação provocada pelas forças horizontais, os diversos pontos de um pavimento mantêm as distâncias horizontais entre si. Naturalmente, os elementos estruturais verticais têm de acompanhar a deformação horizontal dos pavimentos. Com estas premissas, os graus de liberdade que definem o modelo estrutural são as componentes do movimento horizontal de cada piso: duas translações e uma rotação, resultando assim num modelo tridimensional com três graus de liberdade por piso.

O programa está dividido em várias etapas para melhor organização e facilitar o processo de introdução de dados e obtenção de resultados. Sendo assim, o programa encontra-se estruturado em fases principais, estando algumas delas subdivididas noutras secundárias. Todas as fases são geridas e encadeadas por menus de interligação, que permitem o processamento das várias tarefas executadas em cada um deles, e possibilitando alternância entre as diferentes etapas.

O programa encontra-se estruturado em forma de árvore, de acordo com o esquema apresentado na figura seguinte.

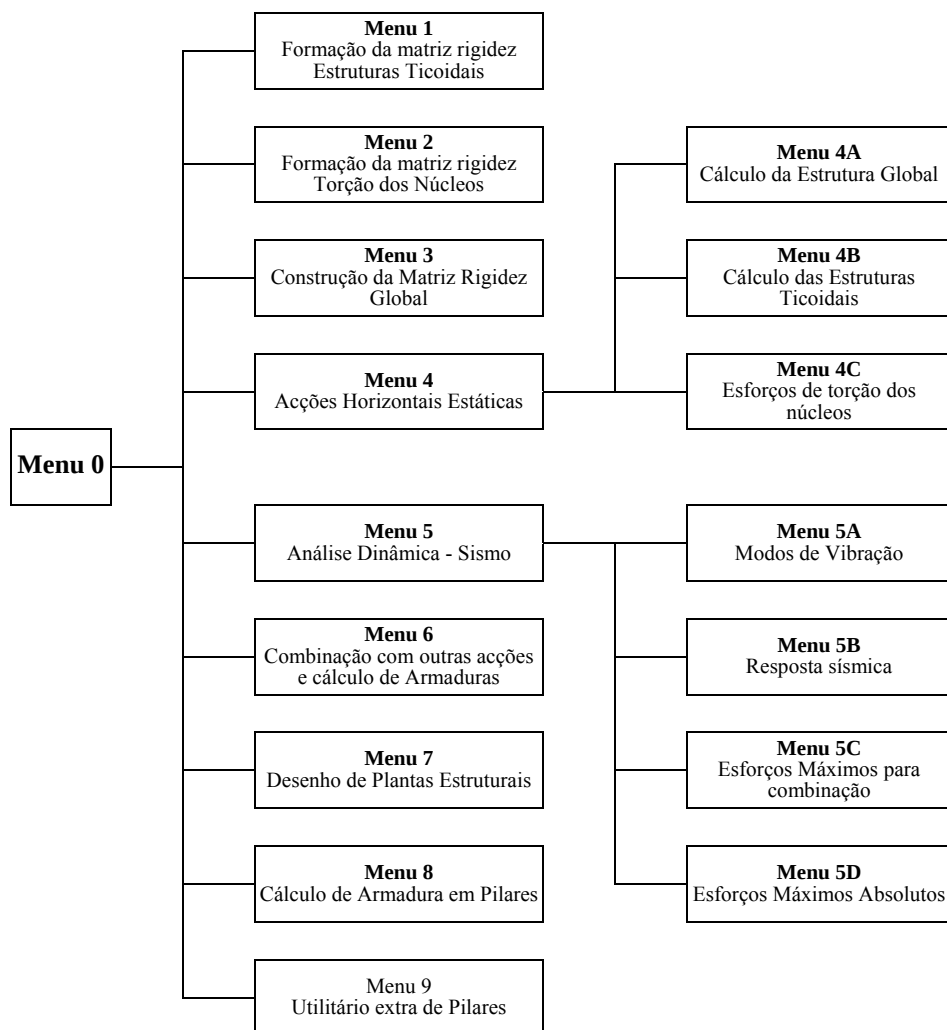


Fig. 4. 1 – Estrutura esquemática dos menus de interligação

A sequência natural de introdução dos dados corresponde a percorrer os menus sensivelmente pela sequência apresentada, mas outras sequências são igualmente aceitáveis, no entanto existem algumas condições de precedência que têm de ser obrigatoriamente respeitadas.

As etapas apresentadas seguem o raciocínio de introdução da estrutura – Menu 1, 2 e 3, após este passo inserem-se as solicitações, Menu 4,5,6 e por fim obtenção dos resultados e das armaduras pelos menus 6 e 8. Na figura seguinte mostra-se um diagrama que traduz o tipo de sequência a utilizar.

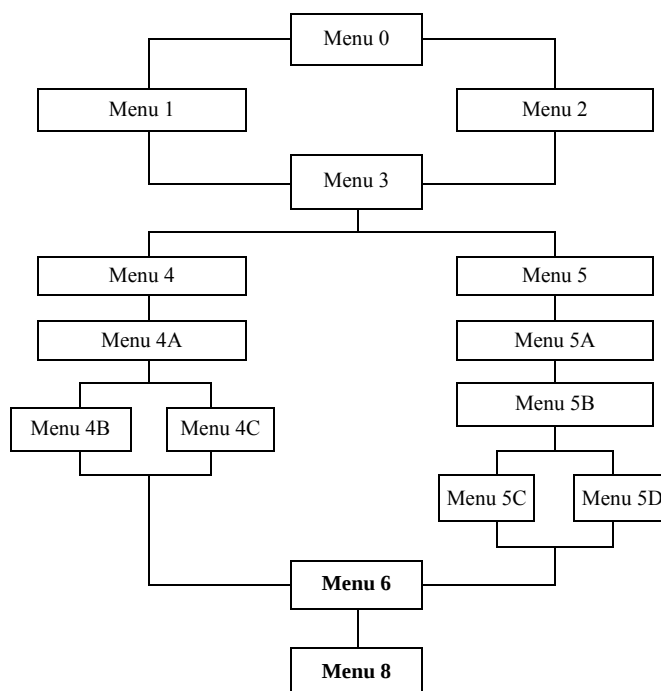


Fig. 4. 2 – Sequência de execução dos cálculos

Nos próximos pontos deste capítulo é demonstrado como foram introduzidas a estrutura do edifício e as acções ocorridas sobre este.

4.1. ESTRUTURA DO EDIFÍCIO

A estrutura do edifício é obtida através da articulação de modelos ticoidais, pórticos planos que representam uma determinada parte do edifício mas que em conjunto retratam a sua estrutura geral.

“Na definição das estruturas ticoidais são aceites as estruturas planas constituídas por peças lineares rectilíneas interligadas por nós de ligação e resistentes a acções contidas no seu plano.” [20]

A escolha das estruturas ticoidais e sua modelação no MGE é um passo fundamental para a correcta simulação da estrutura. Nem sempre se consegue fazer uma fiel transposição para o programa da estrutura real, há então que ter um certo cuidado nas opções a tomar sem nunca perder a noção de escala e os efeitos que uma alteração acarreta.

Em seguida é apresentada a planta do piso tipo e a localização das estruturas ticoidais. O nome de cada estrutura ticoidal é Ei, a numeração das estruturas seguiu a ordem imposta pelo MGE no menu7: primeiro as estruturas segundo o eixo das abcissas e de baixo para cima e depois as estruturas segundo o eixo das ordenadas e da esquerda para a direita.

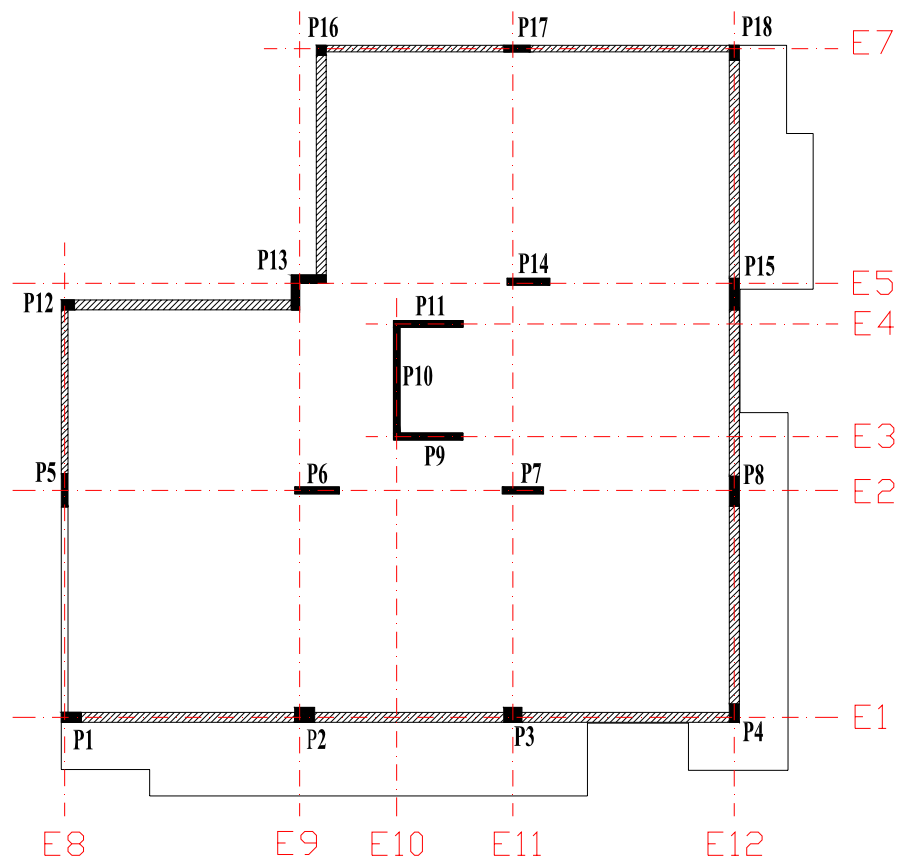


Fig. 4. 3 – Definição dos pórticos no piso tipo

Como se pode comprovar nem todos os eixos das estruturas ticoidais seguem o trajecto desejado que é o de passar pelo centro de cada pilar, no entanto os ligeiros desvios não causam imprecisões consideráveis. Note-se o caso mais saliente, o dos pilares P12 e P16, onde uma das estruturas em que estão inseridos nem sequer coincide com o próprio pilar, mas tais imperfeições são desprezáveis tendo em conta a escala global do edifício.

Note-se que as estruturas E6 e E13 só constam dos pisos enterrados uma vez que apenas são constituídas por muros de suporte, como se pode comprovar pelo Anexo III.

Passa-se a explicar as escolhas de três estruturas com características distintas, são os casos de E1, E11 e E10

4.1.1. ESTRUTURA TICOIDAL E1

O processo de modelação do pórtico versa dois pontos: a posição dos elementos e a caracterização de cada elemento.

Todos os pórticos são bastante simples de caracterizar geometricamente uma vez que seguem uma estrutura bastante uniforme. Neste caso, é somente necessário medir as distâncias entre cada pilar e entre cada piso, bem como a largura das varandas.

Na caracterização de cada barra há que ter em atenção que se está perante um pórtico de bordadura onde se inclui um muro de suporte.

A secção a atribuir a cada pilar foi aquela calculada no pré dimensionamento, tendo em consideração que a dimensão b é segundo a direcção ortogonal ao plano do pórtico e a dimensão h direcção do plano do pórtico. No caso do pilar estar inserido em muro de suporte, as dimensões indicadas deixam de ser as do pilar para serem as do muro de suporte, onde b é a largura do muro e h o seu desenvolvimento. O desenvolvimento de cada parcela de muro de suporte é a metade da distância compreendida entre os pilares vizinhos.

No caso das vigas, consideraram-se as dimensões das vigas de bordadura onde b é a largura e h a altura. Na particularidade das vigas contidas nos muros de suporte, uma vez que não existem realmente vigas, foi no entanto necessário dimensões que simbolizem o comportamento do muro de suporte, refira-se uma elevada rigidez, de modo que têm a largura do muro de suporte e a altura de metade dos dois pisos adjacentes.

Quando uma viga procura retratar o caso de uma laje adquire as dimensões da laje em questão, onde a largura é a meia distância entre os pórticos contíguos, como é o caso da varanda no pórtico E1.

Pórtico E1

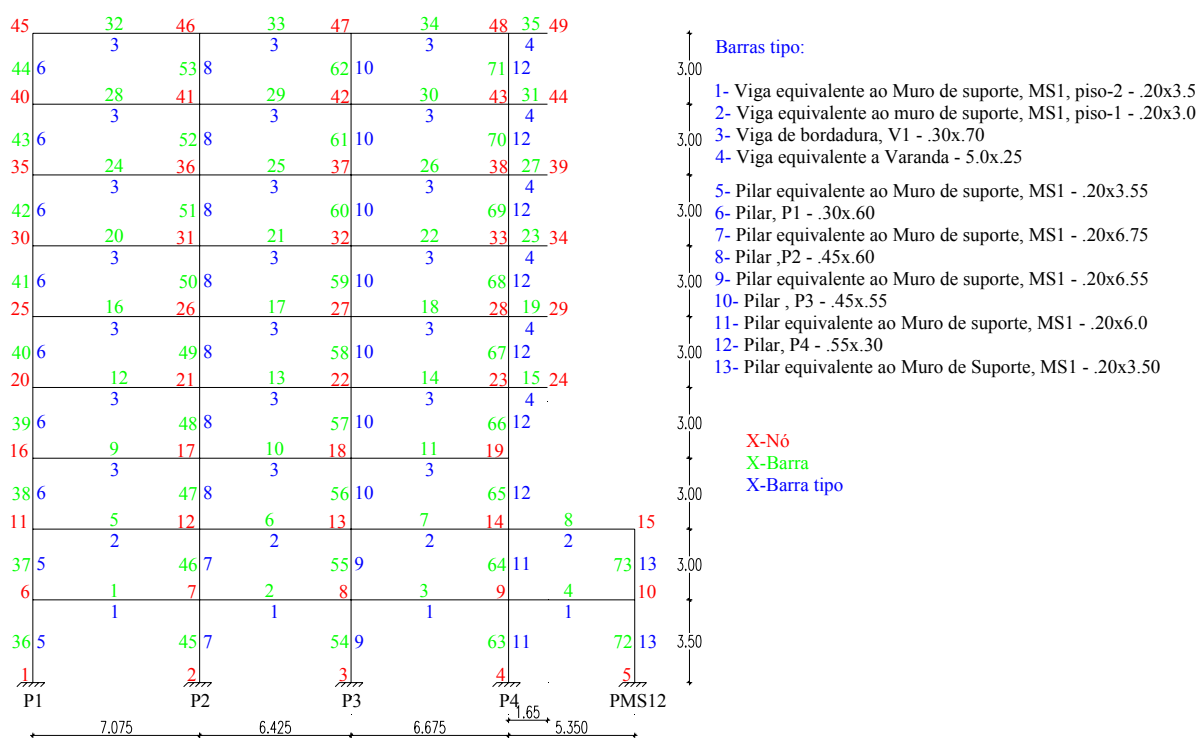


Fig. 4. 4 – Definição do Pórtico E1

4.1.2. ESTRUTURA TICOIDAL E12

O pórtico E12 apresenta todas as características evidenciadas no pórtico E1, acrescido de uma particularidade ao nível dos pisos enterrados. Acontece neste caso que os pilares (P4 e P18) não estão maioritariamente embebidos no muro de suporte como acontece com a maior parte dos pilares contidos em muros de suporte, assim sendo houve que ter uma análise mais cuidada. Optou-se, no caso de pórticos ortogonais aos muros de suporte, na representação dos pilares contidos nestes, não considerar toda a área do muro de suporte, como considerado no pórtico do plano do muro de suporte, entenda-se largura e a meia distância entre os pilares vizinhos, mas somente a largura por meio metro

para cada lado do pilar, de onde resulta normalmente um pilar com as dimensões de 0,20m x 1,00m. Esta ponderação deve-se do facto que o pórtico ortogonal ao muro de suporte não consegue mobilizar toda a sua inércia, daí uma redução de área. Acontece que no caso dos pilares P4 e P18 as dimensões reais dos pilares correspondem a uma maior inércia no plano do pórtico que a área fictícia do muro de suporte, daí considerar-se a verdadeira área do pilar. Esta consideração está obviamente do lado da segurança uma vez que a real inércia mobilizada é superior à de cada pilar isolado.

Pórtico E12

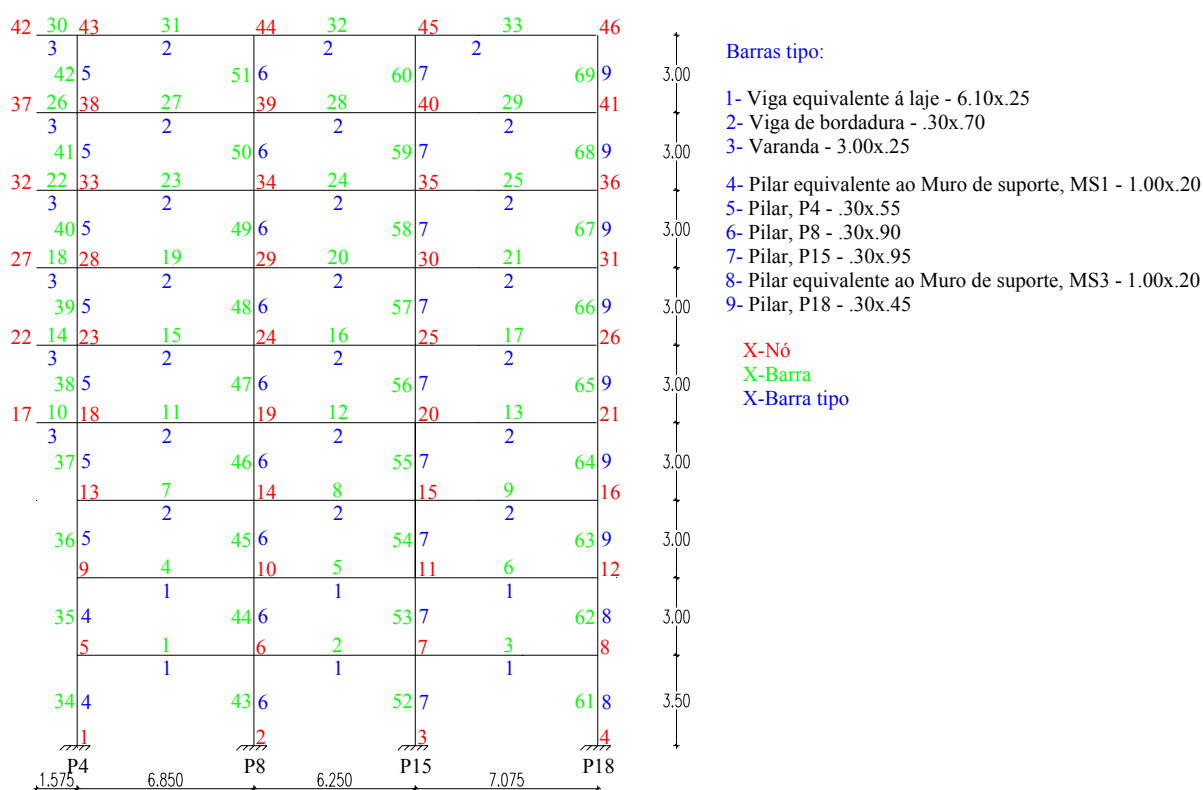


Fig. 4. 5 – Definição do Pórtico E12

4.1.3. ESTRUTURA TICOIDAL E10

A estrutura ticoidal E10 corresponde somente a um dos pilares do poço de elevador, à semelhança do que acontece com os outros dois pilares do elevador contidos nos pórticos E3 e E4. A ligação à restante estrutura dá-se pela compatibilização dos níveis, que actuam como diafragmas rígidos, as lajes. Houve então a necessidade, tal como nos outros pórticos, de relacionar cada piso com um nó contido nesse piso e assim assegurar a compatibilização dos deslocamentos horizontais ao nível destes.

Pórtico E10

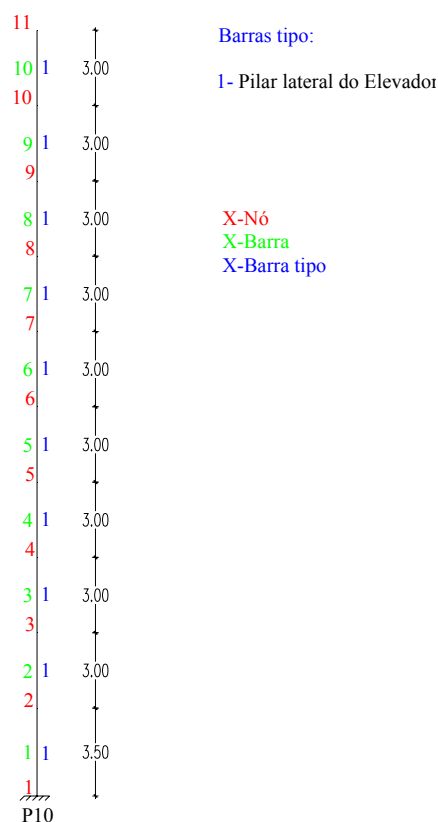


Fig. 4. 6 – Definição do Pórtico E10

No Anexo III estão presentes a totalidade das estruturas ticoidais.

4.1.4. ESTRUTURA GERAL

Optou-se pela não utilização do Menu 2, torção de núcleos, uma vez que nenhum dos elementos que se assemelha ao comportamento de núcleo, somente o poço de elevador poderia constatar-se como tal, mas o facto de ser de secção aberta traduz-se numa contribuição para a resistência à torção desprezável, daí o facto de terem-se considerado somente como pilares isolados.

Após a estruturação de cada pórtico houve que localizar cada um na sua posição no edifício. Para tal teve de se escolher uma origem do referencial segundo o qual se fixou a colocação e orientação de cada pórtico. Existiu a atenção de o centro de coordenadas se localizar próximo do centro de massa do edifício, e ainda que tornasse simples a localização dos diversos pórticos, procurando assim que traduzisse algum tipo de simetria.

Após a fixação do centro de coordenadas houve que localizar cada pórtico. Para tal foram usadas as coordenadas do ponto de menor abcissa de cada pórtico e a sua orientação medida em relação ao eixo OX no sentido directo.

Apresenta-se na figura 4.7 a localização de cada pórtico do piso tipo e posteriormente o quadro com a informação sintetizada. A localização relativa aos pórticos E6 e E13 só existentes nos pisos enterrados, está representada no Anexo III.

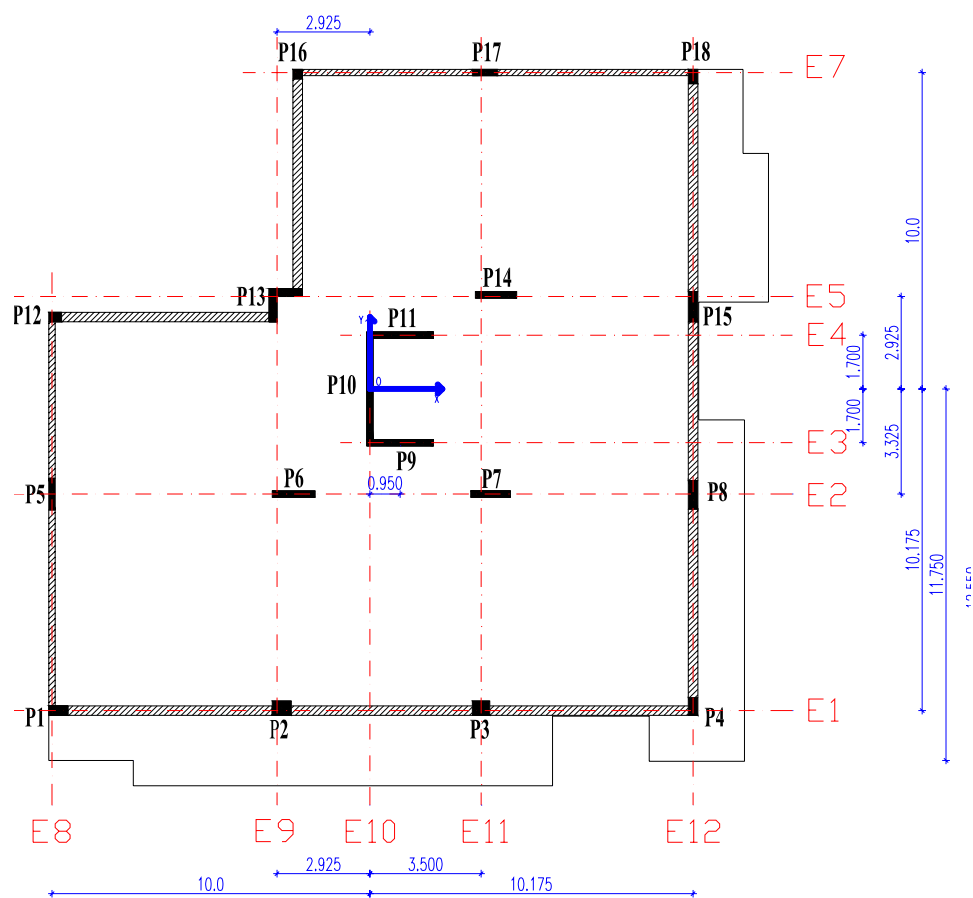


Fig. 4. 7 – Localização das estruturas planas, pórticos, no piso tipo

Quadro 4. 1 – Localização de cada pórtico

Pórtico	Xp (m)	Yp (m)	Rot (°)
E1	-10	-10,175	0
E2	-10	-3,325	0
E3	0,95	-1,7	0
E4	0,95	1,7	0
E5	-10	2,925	0
E6	-10	8	0
E7	-2,275	10	0
E8	-10	-11,75	90
E9	-2,925	-12,55	90
E10	0	0	90
E11	3,5	-12,55	90
E12	10,175	-11,75	90
E13	15,525	-10,175	90

O modo de verificação da localização dos pórticos é recorrendo ao Menu7, onde é feito o desenho representativo, em planta, das estruturais ticoidais, tal como se pode comprovar pela figura seguinte.

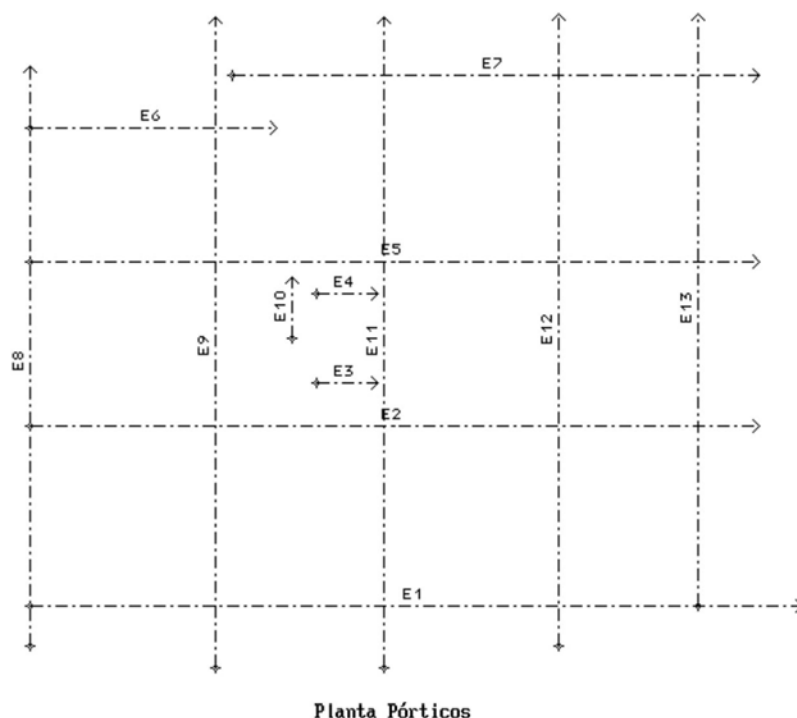


Fig. 4. 8 – Planta dos pórticos obtida pelo Menu7

4.2. FORÇAS HORIZONTAIS ESTÁTICAS – VENTO E IMPULSO DE TERRAS

Após a definição da estrutura teve lugar a introdução das acções. Começou-se pelas forças horizontais estáticas, ou seja: o Vento e os Impulsos de Terras.

Estas solicitações caracterizam-se por acções exercidas sobre uma área de parede, no caso do vento, e área de muro de suporte no caso do impulso de terras, no entanto estas forças têm de ser descritas como aplicadas nas lajes por meio de uma força resultante e o seu momento correspondente.

4.2.1. VENTO

No caso do vento considerou-se somente a força e momento resultantes de meio piso acima e abaixo de cada nível. Na figura seguinte procura-se demonstrar a incidência em cada laje da acção do vento.

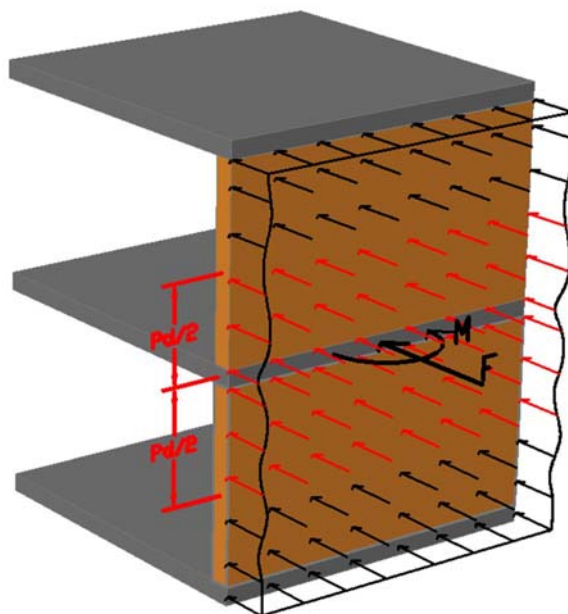


Fig. 4. 9 – Força e momento actuantes provenientes do vento, ao nível da laje

Os impulsos resultantes da acção do vento foram calculados segundo o RSA Capítulo V, Acção do vento.

Uma vez que o edifício está situado no centro de Coimbra, para efeitos de quantificação da acção do vento, considera-se localizado em zona A e com rugosidade aerodinâmica do solo do tipo I.

“Nos casos correntes, a determinação dos esforços devido ao vento pode ser também efectuada, de forma simplificada, sendo aplicadas às superfícies da construção pressões estáticas obtidas multiplicando a pressão dinâmica do vento, ..., por adequados coeficientes aerodinâmicos” [20]

Mostra-se de seguida o gráfico segundo o qual se obteve os valores característicos da pressão dinâmica do vento

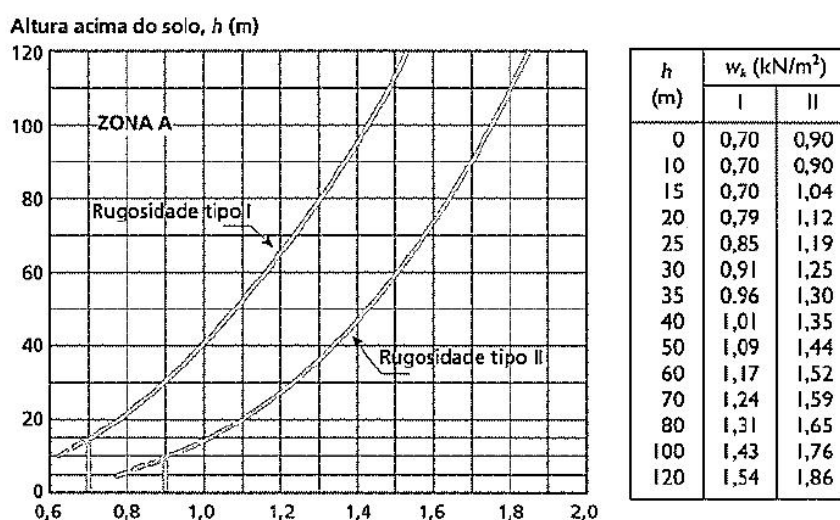


Fig. 4. 10 – Gráfico e tabela correspondentes aos valores característicos da pressão dinâmica do vento, wk (kN/m²) [20]

O quadro seguinte é referente aos coeficientes de pressão exterior em função da forma do edifício

Quadro 4. 2 – Coeficientes de pressão para paredes

Relações geométricas do edifício (*)		Planta	Direcção do vento α (graus)	Acções globais sobre as superfícies				Acções locais na faixa referenciada na figura
$\frac{h}{b}$	$\frac{a}{b}$			A	B	C	D	
$\frac{h}{b} \leq \frac{1}{2}$	$1 < \frac{a}{b} \leq \frac{3}{2}$		0	+0,7	-0,2	-0,5	-0,5	-0,8
			90	-0,5	-0,5	+0,7	-0,2	
	$\frac{3}{2} < \frac{a}{b} \leq 4$		0	+0,7	-0,25	-0,6	-0,6	-1,0
			90	-0,5	-0,5	+0,7	-0,1	
$\frac{1}{2} < \frac{h}{b} \leq \frac{3}{2}$	$1 < \frac{a}{b} \leq \frac{3}{2}$		0	+0,7	-0,25	-0,6	-0,6	-1,1
			90	-0,6	-0,6	+0,7	-0,25	
	$\frac{3}{2} < \frac{a}{b} \leq 4$		0	+0,7	-0,3	-0,7	-0,7	-1,1
			90	-0,5	-0,5	+0,7	-0,1	
$\frac{3}{2} < \frac{a}{b} > 6$	$1 < \frac{a}{b} \leq \frac{3}{2}$		0	+0,8	-0,25	-0,8	-0,8	-1,2
			90	-0,8	-0,8	+0,8	-0,25	
	$\frac{3}{2} < \frac{a}{b} \leq 4$		0	+0,7	-0,4	-0,7	-0,7	-1,2
			90	-0,5	-0,5	+0,8	-0,1	

(*) h representa a altura do edifício; a e b representam, respectivamente, a maior e a menor dimensão em planta.

$$h = 24 \text{ m} \quad \frac{h}{b} \cong 1 \quad \frac{a}{b} \cong 1$$

$$a = b = 23 \text{ m}$$

A figura Fig. 4. 11 mostra a envolvente do piso tipo e as distâncias entre o centro de cada parede e o eixo adoptado para a determinação de cada pórtico em 4.1.4. A envolvente relativa ao R/C e à cobertura da caixa de escadas encontra-se no Anexo III.

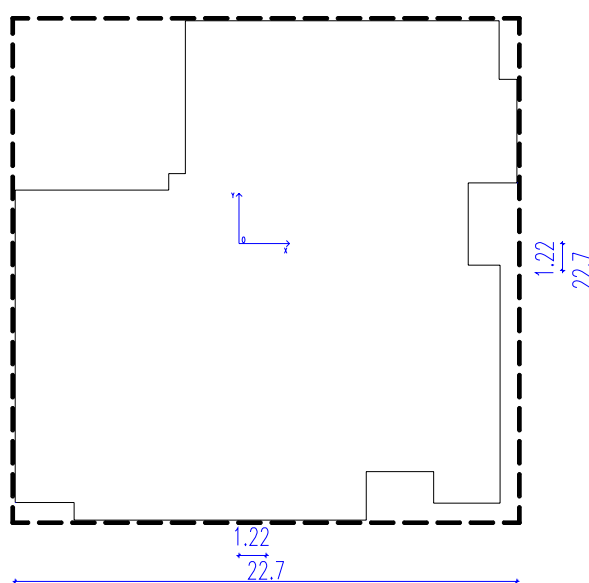


Fig. 4. 11 – Figura da envolvente do piso tipo

De notar o comportamento simétrico da estrutura, o que resulta na analogia entre o vento na direcção X e na direcção Y.

Segue-se a fórmula pela qual se determinou o valor da força horizontal exercida pelo vento ao nível de cada piso:

$$F = W_k \times \delta_{pe} \times A \quad (4. 1.)$$

onde:

- F – Força ao nível de cada piso (kN)
- W_k – Valor característico da pressão dinâmica (kN/m²) - Fig. 4. 10
- δ_p – Coeficiente de pressão exterior - Quadro 4. 2
- A – área (m²) A=H.L

O quadro seguinte mostra o cálculo do valor da força e do momento aplicado em cada piso.

Quadro 4. 3 – Resultante da força horizontal Vento

Nível	Piso	H (m)	W_k (kN/m ²)	δ_p	Área (m ²)		Força (kN)	ΔL (m)	Momento (kN.m)
					H (m)	L (m)			
1	-1	-3	---	---	---	---	---	---	---
2	R/C	0	0,70	0,95	1,5	18,9	19	0,12	2,5
3	1º	3	0,70	0,95	3	22,7	45,5	1,22	55,5
4	2º	6	0,70	0,95	3	22,7	45,5	1,22	55,5
5	3º	9	0,70	0,95	3	22,7	45,5	1,22	55,5
6	4º	12	0,70	0,95	3	22,7	45,5	1,22	55,5
7	5º	15	0,70	0,95	3	22,7	45,5	1,22	55,5
8	6º	18	0,75	0,95	3	22,7	48,5	1,22	59,5
9	Cob.	21	0,80	0,95	1,5	22,7	26	33,5	32
					1,5	6,7	7,5		1,5
10	Elev.	24	0,85	0,95	1,5	6,7	8	0,18	1,5

Nota: O sentido convencionalizado positivo para os momentos é o anti horário, de onde resulta momentos negativos para o vento na direcção X e positivos para o vento na direcção Y.

4.2.2. IMPULSO DE TERRAS

O cálculo da pressão exercida pelo terreno sobre os muros de suporte foi realizado segundo os princípios acima mencionados aquando do pré dimensionamento do muro de suporte em 3.3.

De referir que o que importante é contabilizar o impulso sobre a estrutura global, em que esta actua como um bloco. Sendo assim a componente segundo YY dos impulsos provenientes dos muros de suporte MS1 e MS3 anulam-se, uma vez que são de grandezas iguais e encontram-se frente a frente.

Foi então, necessário determinar somente o esforço resultante segundo XX e o seu momento correspondentes respectivamente para os níveis 1 e 2.

Assim sendo as forças actuantes ao nível de cada laje são as reacções provenientes dos apoios dos muros de suporte, apoios esses que simbolizam as próprias lajes.

A pressão exercida pelo terreno sobre o MS3 é uma pressão regular ao longo do desenvolvimento em planta do muro, o mesmo já não acontece no caso do MS2 derivado do facto do terreno ter a superfície inclinada, pelo qual mereceu maior atenção como se desenvolve de seguida.

A pressão sofrida pelo MS2 pode ser decomposta segundo a forma apresentada na figura seguinte, tendo em conta a sobreposição de efeitos. Esta divisão foi feita para se poder analisar mais facilmente o impulso exercido pelo terreno.

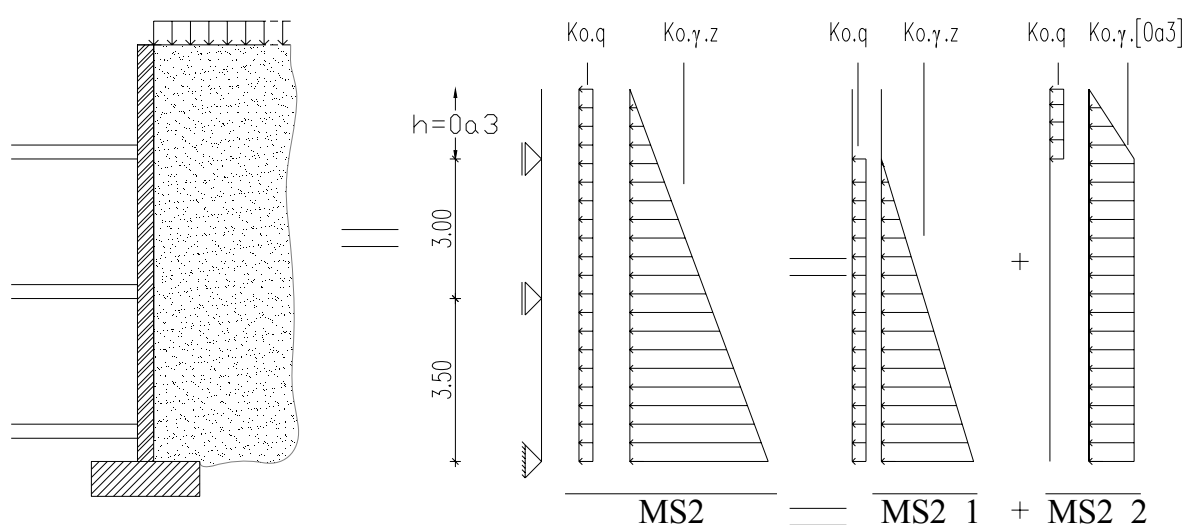


Fig. 4. 12 – Decomposição do muro de suporte MS2

Da figura, rapidamente se percebe que o conjunto global das forças foi decomposto em dois. O primeiro, de nome MS2_1, que se refere à solicitação derivada do impulso provocado pelo terreno abaixo do R/C, sendo portanto constante ao longo da fachada, e o segundo caso que reporta às forças que dependem da variação em altura do terreno ao longo da fachada., MS2_2.

Na próxima figura, representa-se em planta, as pressões genéricas sofridas pelos muros de suporte. De assinalar que as pressões sofridas pelo MS1 e a componente segundo Y do MS3 não estão representadas, uma vez que, como já foi referido, anulam-se. Estão ainda assinalados os braços das forças segundo os quais se calculam os momentos. Não está indicado o braço do MS2_2 uma vez que este não é independente do nível em análise.

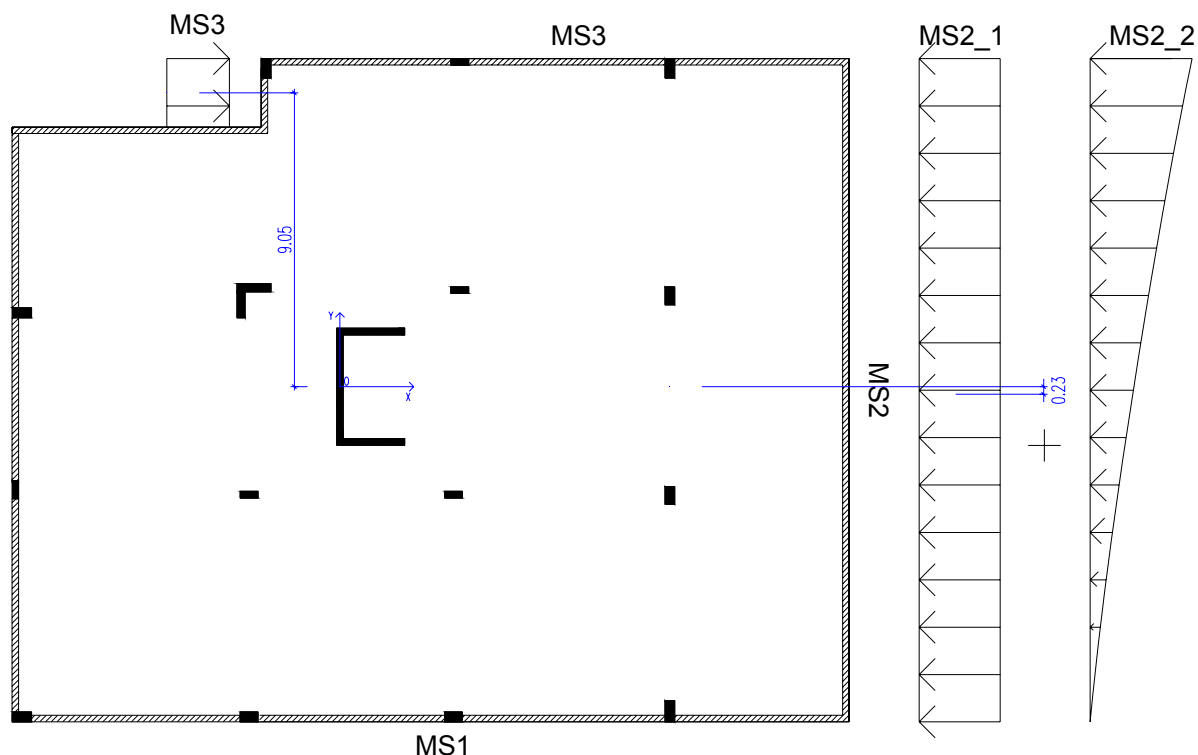


Fig. 4. 13 – Forças, e respectivos braços, genéricas aplicadas aos muros de suporte

Apresentam-se os resultados das reacções dos muros de suporte que equivalem aos impulsos sofridos pelas lajes para o ponto de maior altura do terreno, $H=3\text{m}$.

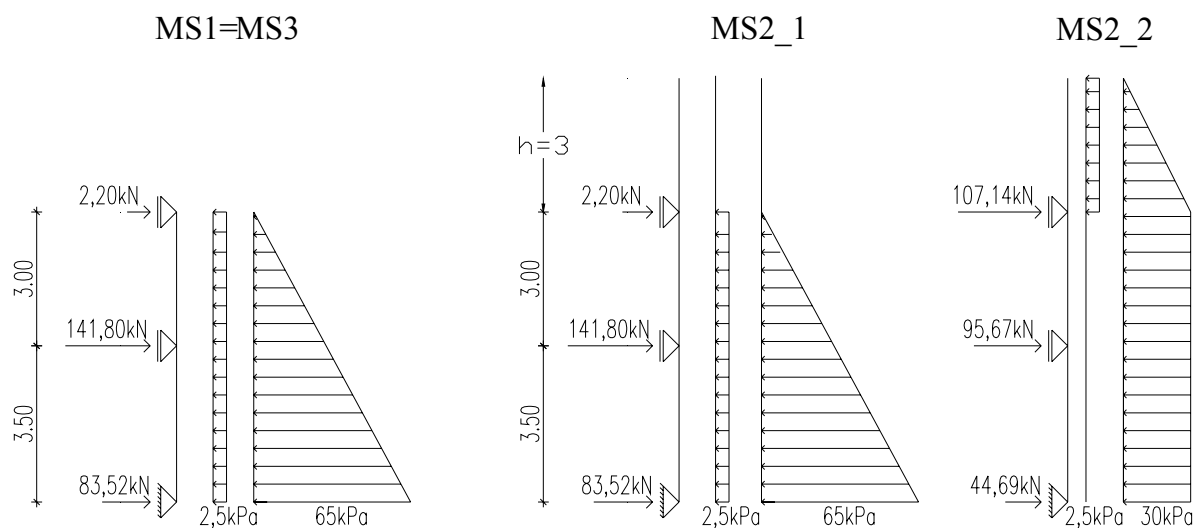


Fig. 4. 14 – Reacções de MS3 e MS2 para $H=3$

O MS2_1 é equivalente ao MS3, uma vez que ambos apresentam iguais geometrias e solicitações.

O cálculo do impulso proporcionado pela componente MS2_2, a seguir apresentado, é feito em função da altura do terreno acima do R/C.

A Resultante do impulso de MS2_2 equivale à respectiva área representada na figura Fig. 4. 14.

$$R_{MS2\_2} = \left[(K_0 \times \gamma \times h) \times \frac{h}{2} \right] + \left[(K_0 \times \gamma \times h) \times 6,5 \right] + \left[(K_0 \times sob) \times h \right] ; K_0 = 0,5; \gamma = 20; sob = 5$$

$$R_{MS2\_2} = 5h^2 + 65h + 2,5h \quad (4. 2.)$$

Este é o caso do impulso global que não pode ser extrapolado para o caso do impulso aplicado ao nível de cada laje, no entanto indica que a variação segue uma equação de 2º grau. Assim o cálculo da variação do esforço ao nível dos apoios foi determinado através do efectivo cálculo para diversas alturas e terreno e extrapolada a equação de regressão para que deste modo fosse obtido o resultado ao nível de cada piso.

Apresentam-se no Quadro 4. 4 os resultados obtidos pelo MGE par as diferentes alturas de terreno.

Quadro 4. 4 – Resultados das reacções de MS2_2

	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0
R/C	107,14	77,69	53,56	34,24	19,22	7,97	0
-1	95,67	85,93	72,91	57,21	39,43	20,16	0
Fundações	44,69	36,38	28,53	21,05	13,85	6,86	0

Por meio dos resultados obtidos no quadro acima apresentado, determinaram-se os seguintes gráficos com as respectivas curvas de regressão e equações das mesmas para cada um dos níveis.

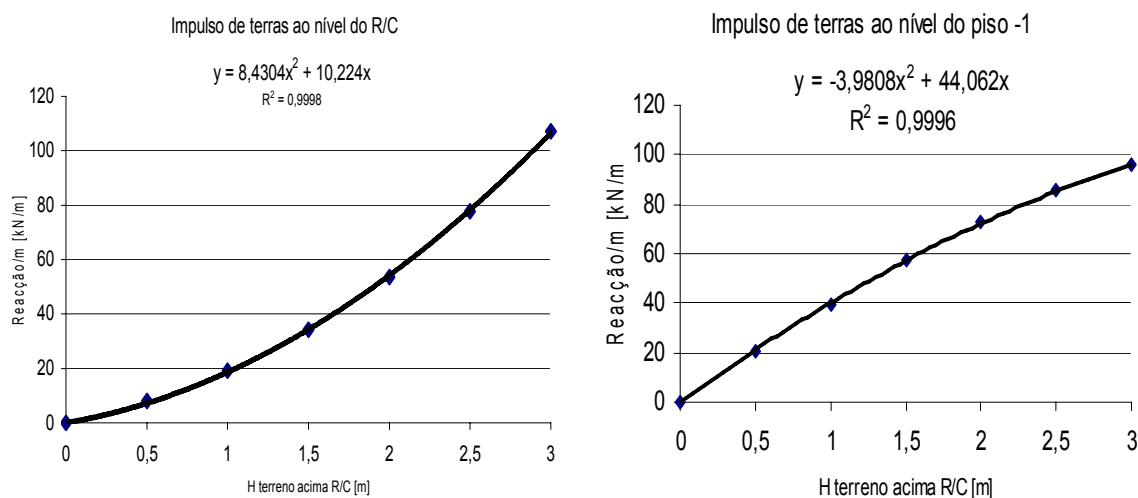


Fig. 4. 15 – Gráficos da variação das reacções de MS2_2 ao nível do R/C e do Piso-1

Derivado do facto da variável em causa ser a altura do terreno, H, houve a necessidade de fazer a mudança de variável para L, onde l representa a distância ao longo da parede de fachada, através da expressão:

$$H = \frac{3.l}{20,45} \quad (4. 3.)$$

Assim, o valor do impulso ao nível de cada piso resulta do integral de cada uma das curvas de regressão, após a aplicação da mudança de variável, em ordem a l e o intervalo de cálculo vai ao longo da fachada, ou seja de 0 a 20,45.

$$R_{nível i} = \int_0^{20,45} \text{curva de regressão} \partial l \quad (4. 4.)$$

$$R_{R/C} = \int_0^{20,45} 8,43 \cdot \left(\frac{3 \cdot l}{20,45} \right)^2 + 10,22 \cdot \left(\frac{3 \cdot l}{20,45} \right) \partial l = 830,8 \text{ kN}$$

$$R_{-1} = \int_0^{20,45} -3,98 \cdot \left(\frac{3 \cdot l}{20,45} \right)^2 + 44,06 \cdot \left(\frac{3 \cdot l}{20,45} \right) \partial l = 1107,4 \text{ kN}$$

Para a determinação da localização da resultante em cada nível calculou-se o seu “centro de massa” pela expressão XX, partindo da expressão genérica

$$\overline{G-O} = \frac{1}{P} \int_p \vec{R}(x, y, z) \cdot dp(x, y, z) = \frac{1}{P} \int_M \vec{R}(x, y, z) \cdot \vec{g}(x, y, z) dm ; p = \int_p dp = \int_M g dm \quad (4. 5.)$$

De onde resulta, aplicando ao caso em concreto, que o ponto de aplicação L_i determina-se pela fórmula 4.6.

$$L_i = \frac{\int_0^l R_i \cdot l \partial l}{\int_0^l R_i \partial l} \quad (4. 6.)$$

Uma vez que o eixo das abcissas está localizado a 10,35m em relação ao MS_1, a diferença entre este valor e o L_i resulta no braço do impulso para a determinação do momento.

De onde o braço da resultante, ΔL , de cada nível:

$$\Delta L_{R/C} = 14,69 - 10,35 = 4,3 \text{ m} \quad (4. 7.)$$

$$\Delta L_{-1} = 13,26 - 10,35 = 2,9 \text{ m}$$

Uma vez apresentados todos os dados necessários ao cálculo das resultantes dos impulsos de terras, segue-se um quadro resumo com os resultados.

Quadro 4. 5 - Quadro resumo do impulso de terras

Nível	Piso	MS3 (kN/m)	L (m)	ΔL (m)	MS2_1 (kN/m)	L (m)	ΔL (m)	MS2_2 (kN)	ΔL (m)	Força (kN)	Momento (kN.m)
2	R/C	2,2	2,20	-9,05	-2,2	20,45	0,23	-830,8	-4,3	-871	3518
1	Cave -1	141,8	2,20	-9,05	-141,8	20,45	0,23	-1107,4	-2,9	-3695	-279

O impulso sofrido pelas fundações não é inserido neste menu, uma vez que é contabilizado na secção das próprias fundações, não interferindo directamente com o cálculo da superestrutura.

Com os valores dos impulsos de terras e do vento na direcção X e na direcção Y, fica completo o Menu 4.

4.3. FORÇAS HORIZONTAIS DINÂMICAS – SISMO

“A análise dinâmica da estrutura do edifício é realizada utilizando o método de análise modal, sendo as frequências próprias e as configurações dos modos de vibração obtidas através do processo de Jacobi generalizado.” [19]

“A resposta da estrutura à acção dos sismos é calculada recorrendo ao método de análise por espectros de resposta. Para estes espectros de resposta são utilizadas as curvas relativas aos espectros de resposta de aceleração apresentados pelo Regulamento de Segurança e Acções em Estruturas de Edifícios e Pontes para os três tipos de solo previstos e para as duas acções sísmicas.” [19]

4.3.1. MATRIZ DE MASSA

“Para definir a matriz de massa é necessário definir quatro grandezas para cada nível de compatibilização: a massa total do piso expressa em ton, as coordenadas X_r e Y_r do centro de massa dos pisos relativamente à origem do referencial geral e o momento polar de inércia I_p , tendo em conta a distribuição da massa no piso e expressando-se em $t.m^2$.” [19]

Admite-se que a massa de um piso está toda distribuída ao nível da laje de onde resulta que é necessário calcular o peso de todos os elementos, pilares, vigas, paredes de fachada e o peso inerente às próprias lajes.

No Anexo III encontra-se a tabela com a determinação da massa de cada piso.

Eventuais mudanças ligeiras nos elementos, como é o caso da área dos pilares, não têm reflexo perceptível no efeito do sismo, como tal não tem significado estar com constantes acertos na massa de cada piso.

A massa de cada piso foi calculada somando à componente permanente de carga, 20% (ψ_2) do valor da sobrecarga.

Foi ainda necessário indicar as distâncias do centro de gravidade de cada piso ao sistema de eixos, X_g e Y_g .

No anexo III estão presentes as medidas obtidas, área e centro de inércia e momentos de inércia, com o auxílio de um programa CAD.

Por fim é necessário calcular e introduzir o momento de inércia polar.

O momento de inércia polar resulta da aplicação da seguinte fórmula:

$$I_p = (I_x + I_y) \times m \quad (4. 8.)$$

onde:

- I_x – Momento de inércia em ordem ao eixo X (m^4)
- I_y – Momento de inércia em ordem ao eixo Y (m^4)
- $m=M/A$ onde $M(\text{ton})$ é a massa de cada piso e $A(m^2)$ a área do respectivo piso (ton/m^2)

Para o cálculo de I_x e de I_y , recorre-se ao teorema de Steiner entre eixos paralelos:

$$I_{\Delta} = I_{\Delta'} + A.d^2 \quad (4.9.)$$

onde:

- I_{Δ} – Momento de inércia em relação ao novo eixo (m^4)
- $I_{\Delta'}$ – Momento de inércia em relação ao eixo de gravidade (m^4)
- A – área (m^2)
- d – distância entre os eixos em causa (m)

Quadro 4. 6 – Tabela resumo da matriz de massa

Nível	Piso	Peso (ton)	Área (m^2)	I_{xg} (m^4)	I_{yg} (m^4)	X_g (m)	Y_g (m)	I_x (m^4)	I_y (m^4)	I_p (ton. m^2)
1	-1	570	511	16.944	27.825	3,08	-0,40	17.024	32.681	55.408
2	R/C	666	511	16.944	27.825	3,08	-0,40	17.024	32.681	64.791
3	1º	536	407	15.643	13.898	1,27	-1,73	16.862	14.555	41.349
4	2º	555	425	16.304	15.479	1,68	-1,95	17.923	16.675	45.125
5	3º	555	425	16.304	15.479	1,68	-1,95	17.923	16.675	45.125
6	4º	555	425	16.304	15.479	1,68	-1,95	17.923	16.675	45.125
7	5º	555	425	16.304	15.479	1,68	-1,95	17.923	16.675	45.125
8	6º	555	425	16.304	15.479	1,68	-1,95	17.923	16.675	45.125
9	Cob.	565	425	16.304	15.479	1,68	-1,95	17.923	16.675	45.944
10	Elev.	121	79	511	533	1,30	-1,13	611	665	1.945

4.3.2. RESPOSTA SÍSMICA

Para a obtenção da resposta sísmica foi necessário definir a zona sísmica, o tipo de terreno, e o coeficiente de comportamento da estrutura.

Pelo zonamento definido pelo RSA, Coimbra, local de implantação do edifício, localiza-se na zona C.

Uma vez que o solo de fundação apresenta características de consistência média adoptou-se o solo Tipo II.

O coeficiente de amortecimento de estruturas de betão armado é usualmente de 5%.

O edifício tem um comportamento equivalente ao de pórtico-parede, tomando um coeficiente de comportamento igual a 2,0.

Foi ainda preciso decidir o número de modos de vibração a utilizar, pelo que se considerou o máximo possível, três vezes o número de níveis a compatibilizar resultando em 30 modos de vibração.

Definidos todos estes parâmetros é possível calcular a acção sísmica.

4.4. ACÇÕES VERTICAIS

Neste ponto foram consideradas todas as restantes acções que não correspondem aos casos acima descritos; normalmente nos casos correntes as forças em falta são as acções verticais.

Para cada pórtico são apontados os elementos que se querem calcular como lajes/vigas.

Em seguida são enumeradas as acções a considerar, normalmente e neste caso, a acção 1 corresponde à carga vertical permanente e a acção 2 à sobrecarga.

A determinação das cargas neste menu exige uma precisão superior à utilizada para o pré dimensionamento dos pilares como é o caso da utilização de cargas pontuais e de cargas trapezoidais, procurando reproduzir os efeitos de singularidades, mas seguindo os mesmos princípios.

A título de exemplo pode-se analisar o caso das varandas e dos avançados onde se situam áreas de cozinha. No pré dimensionamento foi tudo considerado como varanda uma vez que o nível de precisão apenas se destinava a estimar uma ordem de grandeza, mas para este ponto já é exigido um maior rigor, sendo portanto essencial a distinção entre varandas e avançados.

Mostra-se no Anexo III os quadros de cálculo das cargas permanentes e sobrecargas para todos os pórticos.

Foi ainda necessário definir as combinações de acções a que cada pórtico está sujeito. De relembrar que cada pórtico apenas está sujeito às acções na direcção do seu plano, como tal, os pórticos segundo a direcção Y não são afectados pelo impulso de terras.

Apresenta-se o quadro de combinações para os pórticos na direcção X

Quadro 4. 7 – Quadro de combinações para pórtico na direcção X

Acção Base	Comb	EX				
		P.P.	Sob.	Vento	I.T.	Sismo
		1	2	3	4	5
A.B. Sobrecarga	1	1,5	1,5	0,6	1,5	0
	2	1,5	1,5	-0,6	1,5	0
A.B. Vento	3	1,5	0,6	1,5	1,5	0
	4	1,5	0,6	-1,5	1,5	0
A.B. Sismo	5	1,0	0,2	0	1,0	1,5
	6	1,0	0,2	0	1,0	-1,5

5

DIMENSIONAMENTO

Neste capítulo tem lugar ao dimensionamento final dos elementos da estrutura do edifício seguindo a lógica de começar pelos elementos verticais, uma vez que os esforços dos elementos horizontais estão já definitivamente fixos pois as suas secções em princípio não são mais modificadas e uma vez que as armaduras das vigas dependem da secção dos pilares.

Sendo assim, começou-se por definir as secções e armaduras finais dos pilares, seguindo para as armaduras das vigas e lajes e por último a definição das fundações.

Procedeu-se ainda ao cálculo das escadas, mas recorreu-se a um programa de elementos finitos, uma vez que se adoptou uma configuração estrutural menos convencional e daí ser necessário um diferente tipo de abordagem

5.1. PILARES E MUROS DE SUPORTE

O MGE faz o cálculo das armaduras dos pilares, onde o utilizador apenas tem de designar quantos varões quer em cada face do pilar e em cada piso. É ainda necessário estabelecer as combinações de acções a que cada pilar está sujeito. Para tal, a cada pilar associa(m)-se o(s) pórtico(s) em que está inserido. As combinações de acções são basicamente as contempladas no ponto anterior para os pórticos individuais, acontece que ao considerar-se um pilar inserido em dois pórticos ortogonais há que tecer algumas considerações como é o facto de o pilar não estar sujeito, por exemplo, à acção do vento segundo X e segundo Y ao mesmo tempo, o mesmo acontecendo com o sismo, actuando só numa direcção de cada vez. Assim surge uma nova tabela de combinações onde foi acrescida um caso, apenas a carga permanente e a sobrecarga vertical de modo a estabelecer o esforço axial máximo e minimizar o momento, de modo a averiguar se tal é condicionante.

Apresenta-se no quadro seguinte o quadro das combinações de acções de um pilar pertencente a dois pórticos EX e EY genericamente. No caso de um pilar pertencer somente a um pórtico recorre-se unicamente às combinações referentes ao pórtico no qual o pilar se insere.

Quadro 5. 1 – Combinações para os pilares

Acção Base	Comb	EX					EY			
		P.P. 1	Sob. 2	Vento 3	I.T. 4	Sismo 5	P.P. 1	Sob. 2	Vento 3	Sismo 4
Máx Nsd, Min Msd	1	1,5	1,5	0	1,5	0	1,5	1,5	0	0
A.B. Sobrecarga +Vento X	2	1,5	1,5	-0,6	1,5	0	1,5	1,5	0	0
	3	1,5	1,5	0,6	1,5	0	1,5	1,5	0	0
A.B. Sobrecarga +Vento Y	4	1,5	1,5	0	1,5	0	1,5	1,5	-0,6	0
	5	1,5	1,5	0	1,5	0	1,5	1,5	0,6	0
A.B. Vento X	6	1,5	0,6	1,5	1,5	0	1,5	0,6	0	0
	7	1,5	0,6	-1,5	1,5	0	1,5	0,6	0	0
A.B. Vento Y	8	1,5	0,6	0	1,5	0	1,5	0,6	1,5	0
	9	1,5	0,6	0	1,5	0	1,5	0,6	-1,5	0
A.B. Sismo X	10	1	0,2	0	1	1,5	1	0,2	1	0
	11	1	0,2	0	1	-1,5	1	0,2	1	0
A.B. Sismo Y	12	1	0,2	0	1	0	1	0,2	1	1,5
	13	1	0,2	0	1	0	1	0,2	1	-1,5

Para o caso de pilares contidos nos muros de suporte considerou-se o seu dimensionamento só acima destes, uma vez que se estimou que o aumento de esforços derivados dos pisos enterrados era suportado pelo acréscimo de secção, tal como referido aquando do pré dimensionamento dos pilares.

As secções pré dimensionadas são avaliadas neste ponto e por diversos motivos podem ter de sofrer alterações. Estes são enumerados de seguida por ordem decrescente de importância:

- Razões regulamentares – Limitação da área máxima de aço a 4% da área de betão
- Razões arquitectónicas – Por ex.: não é conveniente o pilar sair da parede
- Razões técnicas – É aconselhável não usar varões com diâmetro superior a 25mm
- Optimização de recursos – Sempre que possível e aconselhável, conseguir uma relação $A_s/A_c \approx 1a2\%$

Para a atribuição de armadura ao pilar, o utilizador/projectista tem que definir a quantidade de varões a colocar em cada face do pilar. Um ponto de referência é o uso de espaçamentos de 15cm entre varões, deste modo é facilitada a cintagem, uma vez que um varão a menos de 15cm de outro que esteja cintado considera-se automaticamente cintado, tal como indicado no REBAP art.122.3º.

Assim, o número inicial de varões longitudinais segundo uma direcção é definido pela dimensão do lado em causa diminuída pelo revestimento e pela dimensão do varão de cintagem, a dividir por 15cm.

$$Ni = \frac{l - 2.c - 2.\phi_c}{0,15} \quad (5.1)$$

em que:

- N_i – número inicial de varões
- l – dimensão de um dos lados do pilar (m)
- c – valor do recobrimento, normalmente 4cm (m)
- $\varnothing_c$ – diâmetro do varão de cintagem (m)

Partindo do princípio que uma secção segue as regras regulamentares e que do ponto de vista arquitectónico não há impedimento, é de todo o interesse que a secção do pilar seja a mais económica possível, onde se engloba também a facilidade de execução, uma vez que o custo da mão de obra tem um forte peso no custo final da estrutura. É de esperar que um pilar seja mais esforçado na sua base exigindo um binómio aço/betão mais elevado que no topo do edifício. Assim sendo é possível além de reduzir obviamente a armadura à medida que se ascende no pilar, como também a sua secção. Para tal impuseram-se alguns princípios que não contrariam a regulamentação, mas que à luz desta não podem ser fundamentados:

- Não se pode aumentar a secção de betão em altura
- Não se pode aumentar a quantidade/diâmetros dos varões em altura
- A diferença de posição em planta dos varões longitudinais, na passagem de um piso para o seguinte não pode ser superior a 10cm
- É de evitar o uso de varões de diâmetro superior a 25mm e inferior a 12mm
- Relação A_s/A_c deve-se encontrar entre 1 a 2%

Partindo destes tópicos é possível iniciar o dimensionamento dos pilares.

O processo de dimensionamento dos pilares é um procedimento iterativo, uma vez que é sempre necessário recorrer a constantes acertos. Na fase seguinte de esclarecimento só são expostos os casos mais distintos.

5.1.1. IMPOSIÇÕES ARQUITECTÓNICAS

O caso de imposição arquitectónica é quando não existe possibilidade, ou uma forte obstrução, de alteração da secção do pilar. É o caso evidente dos pilares da caixa de elevador. Mas existem outras restrições como é o caso de pilares a terem de ser ajustados devido a vãos de janelas ou de portas. É preferível que um pilar se encontre mais esforçado, ou seja, com uma quantidade de armadura superior ao desejado, do que não satisfazer a arquitectura, embora por vezes tal não seja possível.

É o caso do pilar P2 em que não foi possível respeitar a arquitectura definida. Em que com uma secção inicial de 60x45 cm², não é possível manter o pilar embebido na parede, uma vez que não é possível aumentar na direcção da parede devido aos vãos das janelas.

5.1.2 OPTIMIZAÇÃO DA SECÇÃO DO PILAR

Um pilar de secção constante em altura tem normalmente na sua base a secção mais esforçada, vindo a secção de armadura a diminuir em altura para geralmente voltar a aumentar no topo do edifício, regra geral último andar. Estes factores devem-se ao facto da base ser o suporte de todo o edifício e assim ter de suportar todo o esforço axial e ainda estar sujeito a fortes forças horizontais provenientes dos impulsos de terras e caso seja a combinação condicionante as acelerações provenientes dos sismos causando elevados momentos. Acontece que em altura o esforço axial vai diminuindo e os impulsos de terras já não se fazem sentir tão marcadamente, daí a diminuição da área de aço necessária. No topo do

edifício o esforço axial já é pouco assinalável e o momento resultante das forças horizontais do vento já são significativos o que se reflecte num aumento considerável da área de armadura necessária.

Como tal, se for possível, é de todo o interesse que a área de betão se adeque a esta variação de esforços de modo a manter o pilar com uma relação armadura/betão dentro do que se entende como relação ótima, 1 a 2%. No entanto, a mudança de secção, e o número de alterações de secção tem de ser sensata, não é coerente mudar de secção em todos os pisos, há que ter em atenção a facilidade de execução, daí que o aconselhável sejam duas a três mudanças de secção de pilar como acontece no caso do pilar P8.

Na base do pilar P8, resultado do cálculo, é exigido quase 4% da área de betão de armadura, de onde se conclui que está bastante esforçado, e por pouco que não cumpre o regulamentado pelo REBAP e EC2 que determinam o máximo de armadura num pilar em zona corrente a 4%. Assim sendo e como também exigiria a utilização de varões com $\varnothing > 25\text{mm}$, aumentou-se a área de betão. Por simplicidade de execução e de adequação com a zona garagem, aumentou-se à largura do pilar 10cm, 5 para cada um dos lados, nos dois pisos inferiores, retomando à secção inicial no piso térreo e mantendo até ao topo.

5.1.3. SECÇÕES FINAIS DOS PILARES

Neste ponto apresentam-se as apreciações relativas a cada pilar, e as modificações efectuadas. Na figura 5.1 encontra-se representada a disposição dos pilares com as respectivas dimensões finais.

- P1 – mantém-se com as dimensões do pré dimensionamento
- P2 – mantém-se com as dimensões do pré dimensionamento, mas para evitar o uso de varões de $\varnothing > 25\text{mm}$, diminui-se o espaçamento entre estes de modo a empregar mais varões.
- P3 – idêntico ao P2
- P4 – aumentou-se ao comprimento derivado do facto da base estar muito esforçada, passando de 30x55 para 30x70cm².
- P5 – aumentou-se ao comprimento derivado do facto da base não cumprir os 4% máximos regulamentares de armadura, passando de 20x1.05 para 20x1.70, mas somente nos 3 pisos inferiores a partir dos quais se manteve a secção inicial
- P6 – idêntico ao P5, passando de 1.35x20 para 1.75x30 nos pisos enterrados e diminuindo para 1.75x20 nos pisos acima
- P7 – idêntico ao P6, mas houve duas transições. Mudou-se da secção pré dimensionada de 1.25x20 para 1.25x30, passando a 1.25x25 no R/C e para 1.25x20 no 1º andar. Neste pilar existiu a particularidade de no último andar, por ser da caixa de escadas e ter mais um piso que a restante estrutura, a secção deste passou a 1.00x20 por motivos arquitectónicos, o que obrigou a aumentar o diâmetro da armadura
- P8 – idêntico ao P7, onde do pré dimensionado de 30x95 mudou-se para 40x95 nos pisos enterrados, mantendo-se o restante pilar com a mesma secção.
- P9 – pilar pertencente à caixa de elevador, encontra-se pouco solicitado e como tal foi mostrou-se vantajoso aumentar a distância entre varões longitudinais, pré designada de 15cm, para assim diminuir a quantidade de armadura. Esta mudança foi ponderada devido ao facto de que o pilar passar a ser abordado de maneira diferente uma vez que derivado das suas dimensões, adopta as disposições de paredes, onde as regras de cintagem são diferentes dos pilares, não sendo tão rigorosas.
- P10 – idêntico ao P9

- P11 – idêntico ao P10
- P12 – Com a secção obtida pelo pré dimensionamento, 40x30, obrigava a ter quase 3.5% de armadura durante metade do pilar, de modo que se aumentou a secção para 70x30 de forma a não ter o pilar tão esforçado e alcançar uma secção mais económica
- P13 – a secção do pilar P13 foi praticamente imposta pela arquitectura, adquirindo uma forma particular. Como tal, teve especial atenção na altura do cálculo da armadura. Procurou-se converter a secção em L numa secção rectangular, partindo do princípio em que a área da nova secção fosse ligeiramente menor que a do pilar real, e que os momentos de inércia fossem também menores, por questões de segurança. Assim a secção fictícia do P13 tem as dimensões de 65x65cm². Adoptando um espaçamento de varões longitudinais de 15cm, vem 7 varões por face da secção real.
- P14 – idêntico ao P7, uma vez que se insere na caixa de escadas, surgiu a mesma necessidade de respeitar a arquitectura e assim não seguir a linha de orientação de não aumentar os diâmetros dos varões em altura, tal como referido no P7
- P15 – Devido ao não cumprimento da área máxima de aço, teve de se aumentar a secção, passando de 30x95 para 40x1.10 nos três pisos inferiores e passando para 30x1.10 nos restantes
- P16 – idêntico ao P12, passando-se de uma secção pré dimensionada de 30x30 para a final de 30x60
- P17 – idêntico ao P15, alterando de 80x20 para 1.30x20 e assim respeitar o limite máximo imposto pelo REBAP e EC2 e obter-se uma secção economicamente mais próxima do ideal
- P18 – Também não consegue cumprir o máximo de 4% de armadura, deste modo procedeu-se ao aumento para o valor máximo permitido pela arquitectura ao nível dos pisos superiores ao R/C, alterando de 30x45 para 30x60. No entanto, para o R/C e pisos inferiores para otimizar a secção ainda se aumentou um pouquinho, passando para 30x75.

A explicação do cálculo da armadura longitudinal de todos os pilares procura retratar o raciocínio adequado de um projectista, em que além de procurar cumprir os regulamentos deve também tentar minimizar o custo da estrutura e a simplicidade de construção.

A armadura transversal, cintagem, respondeu aos critérios estabelecidos quer pelo REBAP quer pelo EC2, sendo eles os seguintes:

- $\phi_{cintas}=8\text{mm}$ para $\phi_{long}\geq 25\text{mm}$; restantes casos $\phi_{cintas}=6\text{mm}$
- espaçamento das cintas $\leq \min \{12 \times \text{menor } \phi_{long}; \text{menor dimensão do pilar}; 30\text{mm}\}$

Acontece, por vezes, que o esforço normal ao plano do pilar é demasiadamente elevado que as regras acima enunciadas não são suficientes para responder à solicitação. Nesses casos é necessário o efectivo cálculo da armadura. Esta situação é mais frequente em paredes, como é o caso do pilar P10.

Um resumo dos pilares e das suas armaduras encontra-se no quadro seguinte, o mapa de pilares encontra-se no Anexo V juntamente com a disposição dos pilares em planta nos diferentes pisos. O posicionamento dos pilares finais no piso tipo apresenta-se na figura 5.1

Quadro 5. 2 – Mapa de Pilares

[illegible]

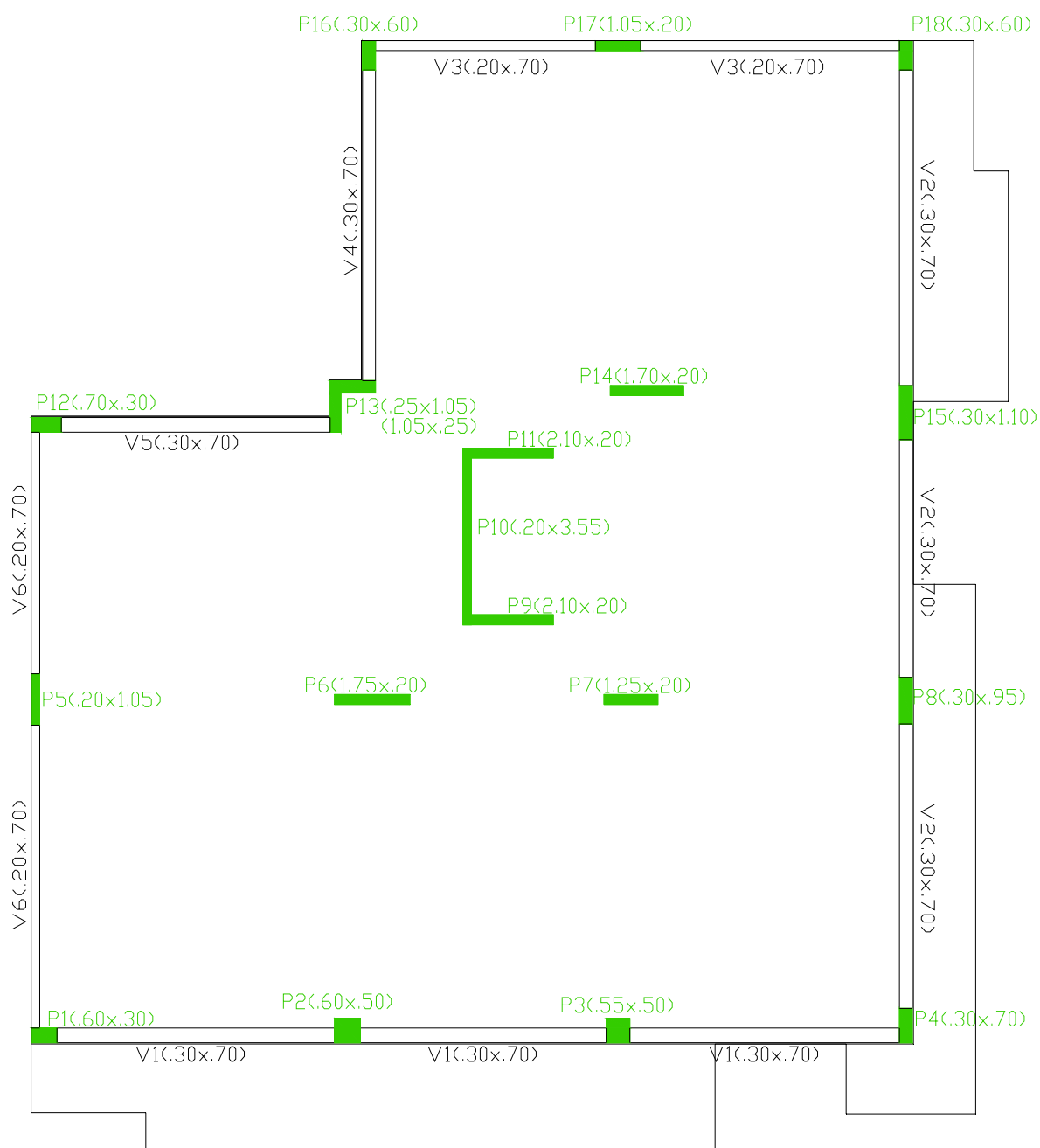


Fig. 5. 1 – Disposição e dimensões dos pilares no piso tipo

5.1.4. MUROS DE SUPORTE

No dimensionamento da armadura teve-se em consideração os cálculos obtidos em 4.2.2 onde se determinou a solicitação do impulso de terras.

Os diagramas dos momentos de cálculo resultantes dos impulsos de terras nos muros de suporte MS1&3 e MS2 no caso de maior altura de terreno acima do R/C, estão presentes na seguinte figura.

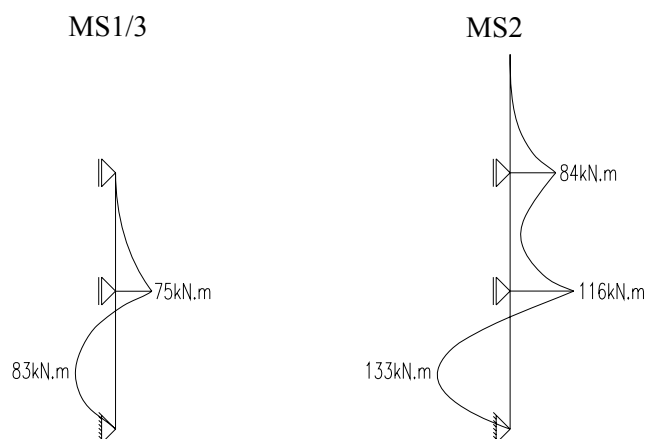


Fig. 5. 2 – Diagramas dos momentos flectores resultantes do impulso de terras, nos muros de suporte MS1&3 e no muro de suporte MS2 para uma altura de terreno acima do R/C de 3m

No ficheiro do MGE, presente no Anexo VI, constam as armaduras resistentes aos momentos.

Derivado do facto de ser um elemento de grandes dimensões e de estar impedido de se deformar, há que ter em conta a armadura mínima necessária para contrariar a retracção e controlar a fissuração vertical.

$$A_{s,min} = \frac{k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}}{\sigma_s} \quad (5.2)$$

onde:

- $A_{s,min}$ – área mínima das armaduras para betão armado na zona traccionada (m^2)
- A_{ct} – área de betão traccionado (m^2)
- σ_s – valor absoluto da tensão máxima admissível na armadura imediatamente depois da formação da fenda. $F_{yk,A500}=500MPa$
- $f_{ct,eff}$ – valor médio da resistência à tracção do betão à data em que se prevê a formação das primeiras fendas. $f_{ctm,C25/30}=2,6MPa$
- k – coeficiente que considera o efeito das tensões não uniformes, auto-equilibradas. $k=1$
- k_c – coeficiente que tem em conta a distribuição de tensões na secção, imediatamente antes da fendilhação. Tracção simples- $k_c=1$

de onde resulta numa área de armadura, por metro de altura de:

$$A_{s,min} = \frac{1 \times 1 \times 2,6 \times (1 \times 0,20)}{500} = 10,4 \times 10^{-4} m^2/m$$

que ao colocar por face:

$$A_{s/face} = \frac{10,4}{2} = 5,2 cm^2 / face \Rightarrow \phi 8 // 15 cm$$

Acontece que o valor apresentado pelo MGE para a armadura de esforço transversal é de $8,0 cm^2/m$, o que resulta numa armadura por face de **Ø8//12,5cm**, sendo portanto mais exigente que a armadura de retracção, logo a projectada.

Apresenta-se um corte esquemático de um muro de suporte

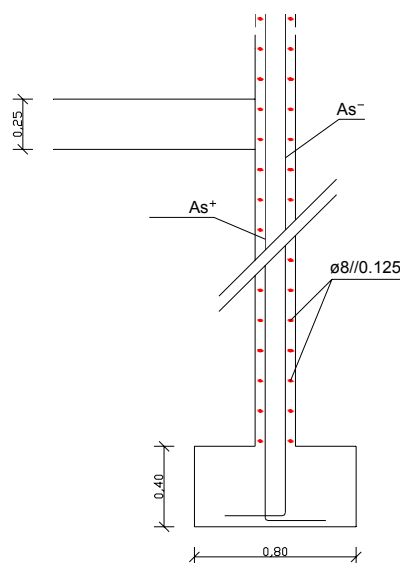


Fig. 5.3 – Corte esquemático de muro de suporte

A planta dos muros de suporte, bem como os seus cortes podem ser consultados no Anexo V.

5.2. FUNDAÇÕES

Num projecto de fundações, opta-se por fundações indirectas essencialmente quando os terrenos superficiais não possuem características compatíveis com a estrutura a fundar, ou quando a estrutura exige esforços de tracção na fundação.

O tipo de estrutura, a sua localização, as condições do terreno em profundidade, entre outras razões, definem o processo construtivo mais eficaz para cada obra. Dentro destes processos, existem dois grandes grupos: estacas cravadas e estacas moldadas. As estacas cravadas têm um campo mais restrito de utilização devido ao ruído e ao custo que implicam. As estacas moldadas abrangem a maioria dos casos correntes por serem muito versáteis e porque os seus processos construtivos conseguem adaptar-se quase sempre à obra em questão. É o caso em análise, onde se optou pelo uso de estacas moldadas.

A ligação da estrutura às estacas é feita através de maciços de encabeçamento e lintéis que transmitem os esforços da superestrutura às estacas.

Como o solo onde o edifício se localiza é de reduzida resistência recorreu-se a fundações por meio de estacas. O solo de fundação apresenta uma resistência de serviço de 65kgf/cm^2 (6500kPa), sendo portanto um solo de elevada resistência.

5.2.1. DIMENSIONAMENTO DAS ESTACAS

Nas estacas apenas se considera a resistência axial, uma vez que a reacção apresentada a esforços horizontais é desprezável e como tal não contabilizada. Assim sendo há a necessidade de recorrer a lintéis de fundação para equilibrar os momentos provenientes da base dos pilares.

Utilizaram-se estacas com diâmetros de 40, 50, 60, 80 e 100cm, no entanto no caso do projecto de execução final talvez não fosse aconselhável a utilização de tantos diâmetros uma vez que a mudança de diâmetro implica o uso de nova maquinaria, o que acarreta elevados custos, e que provavelmente não compensaria. No entanto como o edifício se insere num grande empreendimento seria possível o

emprego de várias máquinas em diferentes frentes. Este ponto deveria ser analisado num estudo económico. Como tal, considera-se possível o uso dos diferentes diâmetros acima referidos.

A força resistente em serviço de cada estaca é calculada pela seguinte fórmula:

$$F_r = \sigma_r \times A \quad (5.3)$$

onde:

- F_r – força resistente em serviço (kN)
- σ_r – tensão resistente de serviço (kPa)
- A – área da estaca circular (m^2) = $\pi.r^2$, r -raio da estaca (m)

A força resistente de cálculo resulta do acréscimo de 50% da força resistente em serviço

$$F_{rd} = 1,5 \times F_r \quad (5.4)$$

onde:

- F_{rd} – força resistente de cálculo (kN)
- F_r – força resistente em serviço (kN)

A tabela seguinte mostra os esforços resistentes em serviço e de cálculo de cada estaca em função do seu diâmetro.

Quadro 5. 3 – Esforços axiais resistentes de cada estaca

Diâmetro da estaca (cm)	F_r (kN)	F_{rd} (kN)
Ø40	817	1225
Ø50	1276	1915
Ø60	1838	2755
Ø80	3267	4900
Ø100	5105	7655

A armadura das estacas é constituída, de acordo com o EC2, no mínimo por:

Quadro 5. 4 – Área mínima de armaduras longitudinais recomendada em estacas moldadas

Secção da estaca: A_c	Área mínima de armaduras longitudinais: A_s, b_{pmin}
$A_c \leq 0,5m^2$	$A_s \geq 0,005.A_c$
$0,5m^2 < A_c < 1,0m^2$	$A_s \geq 25cm^2$
$A_c > 1,0m^2$	$A_s > 0,0025.A_c$

No entanto utilizou-se a armadura mínima de pilares,

$$A_s = 0,6\% A_c \quad (5.5)$$

Resultando nas seguintes armaduras:

Quadro 5. 5 – Armadura longitudinal de estacas

Diâmetro da estaca (cm)	Área mínima (cm ²)	Área real (cm ²)	Armadura
Ø40	6,28	12,0	6Ø16
Ø50	9,82	14,0	7Ø16
Ø60	14,14	18,0	9Ø16
Ø80	25,0	31,0	10Ø20
Ø100	25,0	48,0	16Ø20

A cada pilar está associado uma estaca e um maciço de encabeçamento. Contudo, se a resistência de cálculo da maior estaca não for suficiente para resistir ao esforço do pilar, recorre-se a um conjunto de estacas que consigam resistir à solicitação e ao respectivo maciço de encabeçamento.

Para que as estacas apresentem a sua máxima capacidade resistente, têm de distar entre si pelo menos três diâmetros medidos em relação aos centros de cada estaca.

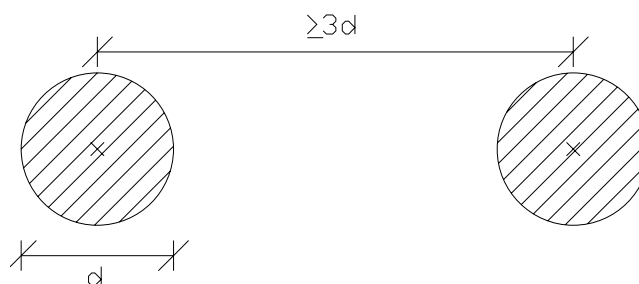


Fig. 5. 4 – Representação da distância mínima entre centros de estacas

Este critério deve-se à interação entre as tensões causadas pelas estacas. Deste modo, ao respeitar-se a distância estabelecida, os efeitos do conjunto são minorados e pode-se analisar cada estaca como individual e na sua capacidade resistente máxima. [21]

A figura seguinte reflecte a base do raciocínio acima descrito, onde mostra os bolbos de tensões para uma secção circular, tal como é o caso das estacas.

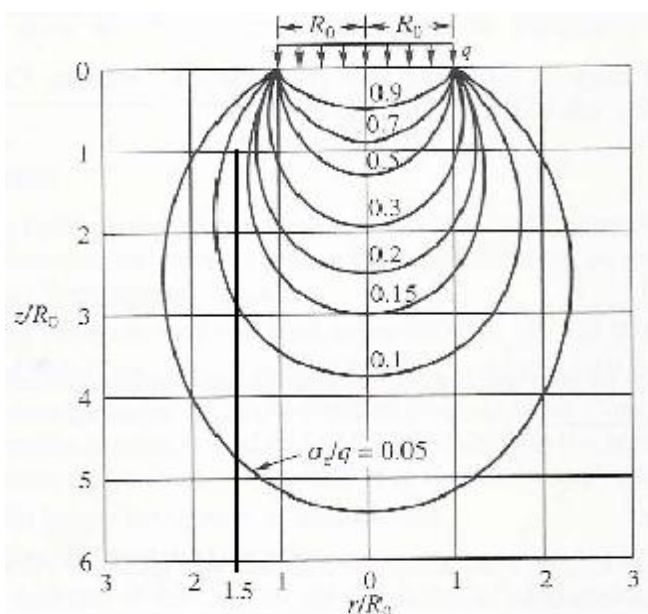


Fig. 5.5 – Bolbos de tensões para secções circulares (Solução de Boussinesq, 1885) [22]

Como se pode comprovar pela figura acima, as tensões à distância de $1,5.r/R=1,5d$, são reduzidas e portanto desprezáveis.

Os esforços com os quais se calcularam as fundações foram, para cada pilar, os valores mais elevados do esforço axial e dos momentos a que cada pilar está submetido na sua base.

No quadro seguinte resume-se as soluções de estacas obtidas, tendo em consideração o esforço axial, e pontualmente a dimensão do pilar.

Quadro 5.6 – Resumo da solução das estacas

	Pilar	Nsd	Solução de estaca		Pilar	Nsd	Solução de estaca
Muro de Suporte MS1	P1	3380*	Φ100	Muro de Suporte MS3	P12	2421*	Φ100
	P2	7234	Φ100		P13	5669	Φ100
	P3	6507	Φ100		P14	7140	Φ80+Φ80xx
	P4	4455	Φ80		P15	9159	Φ80+Φ80yy
	MS12	778	Φ40		PMS3-1	571	Φ40
	P5	4741*	Φ80+Φ80yy		PMS3-2	1650	Φ50
Caixa Elevador	P6	7769	Φ80+Φ80xx	Muro de Suporte MS2	P16	1907*	Φ80
	P7	6727	Φ80+Φ80xx		P17	4867*	Φ100+Φ100yy
	P8	6954	Φ100		P18	4840	Φ100+Φ100yy
	P9	2009			PMS23	1095	Φ50
	P10	3056	4Φ60		MS12	778	Φ40
	P11	2034			MS2-2	1175	Φ40
				Muro de Suporte MS2	MS2-3	1198	Φ40
					PMS23	1095	Φ50

*referente aos casos em que os pilares se encontram em paredes divisórias entre prédios, como tal considerou-se o dobro do esforço axial, admitindo que o pilar do edifício adjacente descarrega carga idêntica à estaca em causa

5.2.2.DIMENSIONAMENTO DOS LINTÉIS DE EQUILÍBRIO

Como já referido, se uma estaca não conseguir resistir individualmente ao esforço provocado pelo pilar, recorre-se a um conjunto de estacas agregadas por um maciço de encabeçamento. Quando tal acontece, o momento na direcção normal à orientação do maciço de encabeçamento fica prontamente equilibrado, dispensando um lintel de fundação para o efeito.

No exemplo a) da figura seguinte o momento M_x fica equilibrado pelo maciço de encabeçamento que faz a ligação entre as estacas orientadas segundo a direcção Y. O lintel de fundação proporciona o equilíbrio para o momento M_y . O raciocínio apresentado em b) é análogo para o equilíbrio de M_x .

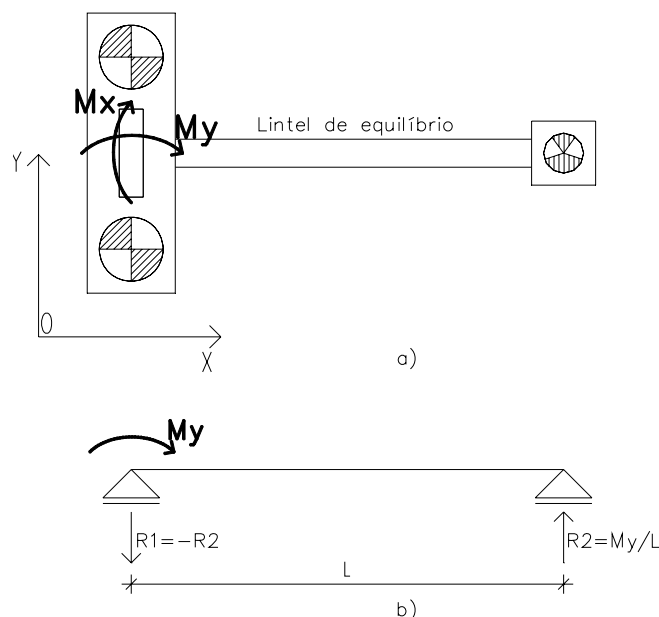


Fig. 5. 6 – Exemplo do equilíbrio dos momentos provenientes da base dos pilares

No caso dos pilares inseridos em muros de suporte, o momento ortogonal ao desenvolvimento do muro considera-se equilibrado, uma vez que a sua elevada rigidez faz com que se comporte como viga de equilíbrio na sua direcção.

No dimensionamento dos lintéis de fundação que equilibram dois momentos, foi apenas considerado o valor do maior momento em valor absoluto.

Aos momentos exercidos na base do pilar foi acrescido um momento provocado por uma excentricidade, resultado de uma possível imperfeição na colocação do alinhamento do eixo da estaca com o centro do pilar. Deste modo, considerou-se uma excentricidade de 5cm que vem multiplicada pelo esforço axial.

Os lintéis de equilíbrio foram dimensionados à flexão pura, com igual armadura em cima e em baixo, segundo as seguintes fórmulas:

$$\mu = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad (5. 6)$$

$$A_s = \frac{(1 + \mu) \times \mu \times b \times d \times f_{cd}}{f_{yd}} \quad (5. 7)$$

onde:

- μ – momento reduzido
- M_{sd} – momento de cálculo, já contabilizando a imperfeição geométrica (kN.m)
- b – largura do lintel (m)
- d – altura útil do lintel (m)
- f_{cd} – resistência de cálculo à compressão do betão, ($C_{25/30}$ -16,7MPa)
- A_s – área de aço (m²)
- f_{syd} – resistência de cálculo à tracção do aço, (A_{500} -435MPa)

A armadura pode ser obtida pela fórmula (5.7) que corresponde a uma aproximação bastante eficaz dos ábacos [14], para valores de μ inferiores a 0,30.

Os muros de suporte, inseridos nos pórticos apenas existentes nos pisos enterrados, E6 e E13, foram considerados, como nos restantes casos, constituídos por pilares das dimensões do muro de suporte. Acontece que não têm numeração similar à dos restantes pilares (P1, P2...) uma vez que são pilares fictícios. Sendo assim a numeração atribuída reflecte o muro de suporte em causa e o pilar relativo a esse muro de suporte. Analisam-se dois casos:

- PMS12 – é o pilar representativo que se encontra na intercepção dos muros de suporte MS1 e MS2
- PMS2_3 – é o pilar representativo que se encontra no muro de suporte MS2 na terceira posição

O quadro seguinte apresenta o resumo dos lintéis de equilíbrio na direcção X e o quadro 5.8 na direcção Y.

Na enumeração dos casos apresenta-se em primeiro o pilar condicionante e depois o pilar de apoio. Ex: P5-P6 – o momento do pilar P5 condiciona o cálculo do lintel apoiado no maciço de encabeçamento do pilar P6

Quadro 5. 7 – Resumo das soluções dos lintéis na direcção X

	M _{sd} (kN.m)	Secção		μ	A _s (cm ²)	Solução	A _s real (cm ²)	Lintel Tipo
		b (m)	h (m)					
P5-P6	261	0,30	0,70	0,12	10,2	4ø20	12,6	LT2
P8-MS2-2	418	0,30	0,70	0,19	17,3	4ø25	18,1	LT3
P13-P12	545	0,35	0,70	0,21	23,1	5ø25	24,5	LT4
P15-MS2-3	557	0,35	0,70	0,22	23,6	5ø25	24,5	LT4

Quadro 5. 8 – Resumo das soluções dos lintéis na direcção Y

	Msdx (kN.m)	Secção		μ	As (cm ²)	Solução	As real (cm ²)	Lintel Tipo
		b (m)	h (m)					
P1-P5	374	0,30	0,70	0,17	15,3	3Ø25	14,7	LT1
P3-P7	367	0,30	0,70	0,17	14,9	3Ø25	14,7	LT1
P6-P2	429	0,30	0,70	0,20	17,9	4Ø25	19,6	LT3
P8-P4	524	0,35	0,70	0,21	22,0	5Ø25	24,5	LT4
P12-PMS3-1	284	0,30	0,70	0,13	11,2	4Ø20	12,6	LT2
P13-PMS3-2	414	0,30	0,70	0,19	17,1	4Ø25	19,6	LT3
P17-P14	282	0,30	0,70	0,13	11,1	4Ø20	12,6	LT2
P18-P15	345	0,30	0,70	0,16	13,9	3Ø25	14,7	LT1

5.2.3. DIMENSIONAMENTO DOS MACIÇOS DE ENCABEÇAMENTO

Os maciços de encabeçamento fazem a ligação entre o pilar e a estaca, de tal modo que estes determinam as dimensões do maciço.

As dimensões em planta são tais que consigam envolver todo o pilar acrescentando no mínimo 10cm e envolvendo a estaca acrescentando no mínimo 15cm, optando pelo caso que condução à maior secção. Exemplifica-se o acima descrito na seguinte figura:

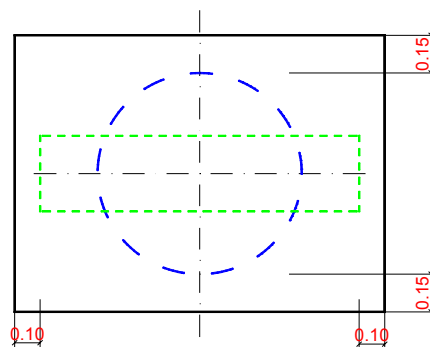


Fig. 5. 7 – Dimensões mínimas em planta do maciço de encabeçamento

No caso de maciços de encabeçamento de só uma estaca, a sua altura é igual à menor dimensão em planta.

No caso de maciços de encabeçamento de duas, ou mais, estacas a altura tem de ser tal que consiga a correcta distribuição dos esforços. Partindo do princípio que o esforço axial do pilar é aplicado pontualmente e que a degradação da força ocorre segundo uma inclinação de 30a35° com a vertical, a altura do maciço pode-se calcular da seguinte forma:

$$\tan(30a35^\circ) = \frac{3\phi/2}{h} \quad (5.8)$$

e admitindo o maior ângulo para obter menor altura, vem que:

$$h = 2,15\phi \quad (5.9)$$

onde:

- h – altura do maciço de encabeçamento (m)
- ϕ – diâmetro da estaca (m)

A figura seguinte exprime a demonstração supracitada.

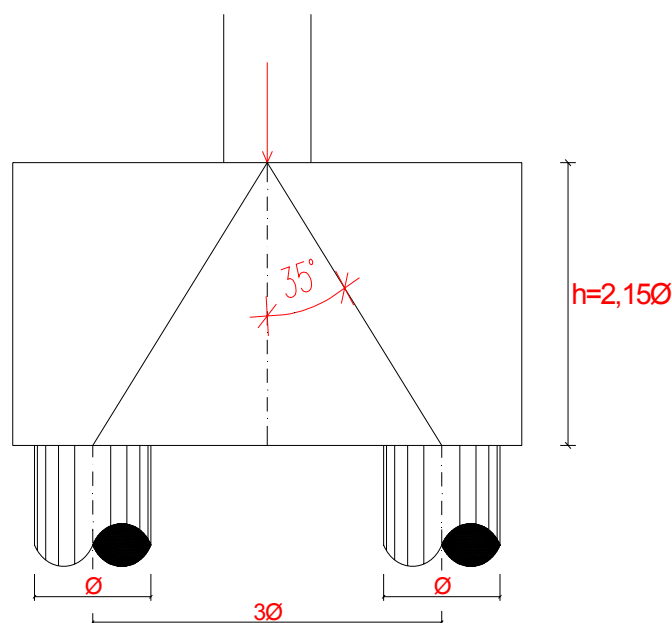


Fig. 5. 8 – Inclinação da degradação da força pontual e altura do maciço de encabeçamento

O maciço encontra-se submetido a esforço transversal e consequentemente a esforço flector. Há então a necessidade de dimensionar a armadura resistente ao momento flector.

A armadura foi dimensionada para o maior esforço admissível pelas estacas, F_{rd} , resultando num momento máximo de solicitação, $M_{sd} = 1,5\phi \times F_{rd}$.

$$M_{sd} = 1,5\phi \times F_{rd} \quad (5.10)$$

A armadura resistente ao momento flector foi dimensionada segundo as fórmulas (5.6) e (5.7).

O quadro 5.9 apresenta o resumo das armaduras calculadas.

Quadro 5. 9 – Resumo das armaduras resistentes ao momento flector

Maciço	Msd (kN.m)	Secção		μ	As (cm ²)	Solução	As real (cm ²)
		b (m)	h (m)				
$\phi 80 + \phi 80$	5880	1,10	1,70	0,13	98,0	20 $\phi 25$	98,2
$\phi 100 + \phi 100$	11483	1,30	2,50*	0,09	122,5	25 $\phi 25$	122,7

Os maciços de encabeçamento não podem ter armadura de esforço transversal, como tal têm de resistir a este somente com o contributo do betão. Assim sendo e derivado de no maciço não haver formação de treliça de Morsh, o dimensionamento do maciço foi efectuado segundo o princípio das consolas curtas, onde se limita a tensão de compressão do betão na biela de compressão formada na ligação apoio – força aplicada, como representada na seguinte figura, presente no REBAP artº135º

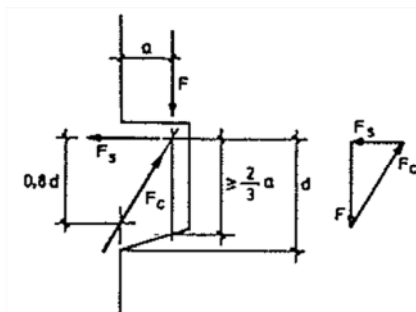


Fig. 5. 9 – Consola Curta

A força de compressão na biela de betão, F_{cSd} (MPa):

$$F_{cSd} \leq \frac{1}{2} \cdot \tau_2 \cdot b \cdot d \quad (5. 11)$$

onde:

- τ_2 – Valor de cálculo do esforço transversal, $\tau_{2C25/30}$ -5,0MPa
- b – largura (m)
- d – altura útil (m)

de onde resulta que nos maciços de encabeçamento duplos:

Quadro 5. 10 – Verificação do esforço transversal nos maciços de encabeçamento duplos

Maciço	F_{cSd} (kN)	V_{sd} (kN)	
Ø80+ Ø80	4400	4900	K.O.
Ø100+ Ø100	7800	7655	O.K.

O maciço das estacas com Ø80 não respeitam os limites de tensão impostos nas biela de compressão, havendo portanto necessidade de aumentar de secção. Decidiu-se manter a largura e aumentar à altura do maciço de modo a cumprir os limites.

$$F_{cSd} \leq V_{sd} \quad (5. 12)$$

$$V_{sd} \leq \frac{1}{2} \cdot \tau_2 \cdot b \cdot d \quad (5. 13)$$

$$d \geq \frac{V_{sd}}{\frac{1}{2} \cdot \tau_2 \cdot b}$$

Que no referido caso, resulta em:

$$d_{\phi 80+\phi 80} \geq 1,78m \Rightarrow h = 1,90m$$

Quadro 5. 11 – Dimensões finais dos maciços de encabeçamento de duas estacas

Maciço	Largura (m)	Altura (m)
Ø80+ Ø80	1,10	1,90
Ø100+ Ø100	1,30	2,50

A armadura geral nos maciços de encabeçamento é Ø10//15cm.

5.2.4. DIMENSIONAMENTO DOS LINTÉIS DE FUNDAÇÃO DOS MUROS DE SUPORTE

A função dos lintéis de fundação dos muros de suporte não é suportar o muro de suporte sob os quais estão fundados, uma vez que os muros apresentam elevada rigidez e como tal descarregam directamente nas estacas, mas sim sustentar os impulsos de terras ao nível das fundações, tal como foi referido no ponto 4.2.2. Para tal foi dimensionado uma “viga deitada”.

As estacas individualmente não têm a função de travar o deslocamento horizontal dos lintéis de fundação dos muros de suporte, no entanto a malha formada pelos lintéis de equilíbrio que se apoiam nestas acaba por se comportar como condutora de esforços horizontais que as estacas são capazes de absorver.

Lintel de Fundação do Muro de Suporte MS1 – LFMS1

A análise efectuada para o LFMS1 é análoga para o LFMS3, uma vez que apresentam igual geometria e solicitações.

Para o cálculo da solicitação é necessário recorrer aos cálculos efectuados no ponto 4.2.2 onde se determinou que o esforço ao nível das fundações do MS1 era de 83,5kN/m.

O esforço de cálculo é constituído pela solicitação afecta do coeficiente de majoração $\gamma=1,5$.

Assim, na figura seguinte apresenta-se o esquema da solicitação e o diagrama de momentos resultante, calculado pelo MGE.

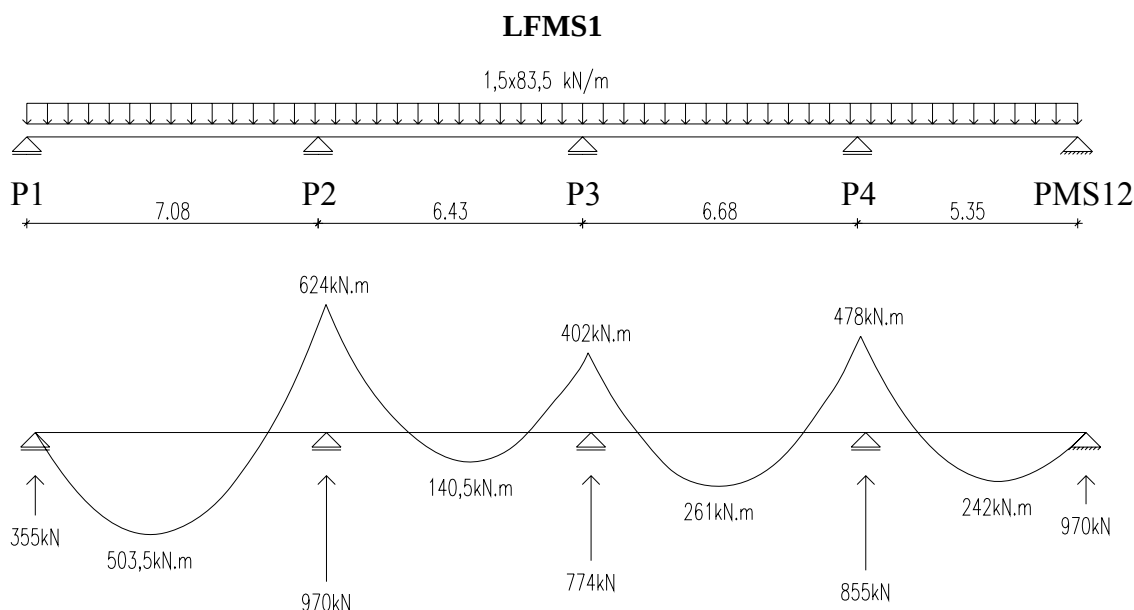


Fig. 5. 10 – Solicitação e diagrama dos momentos resultantes do LFMS1

O MGE atribui a quantidade de armadura para os valores de momentos máximos e a armadura resistente de esforço transversal.

Os desenhos e respectivos cortes dos lintéis de fundação dos muros de suporte MS1 e MS3 encontram-se no Anexo V.

Lintel de Fundação do Muro de Suporte MS2 – LFMS2

Para o cálculo da solicitação houve que seguir o raciocínio apresentado no ponto 4.2.2. A sua variação, segue uma curva de segundo grau, mas que se aproxima bastante de uma recta tal como se pode comprovar pelo seguinte gráfico e pelo coeficiente de correlação linear R.

Impulso de terras ao nível das fundações

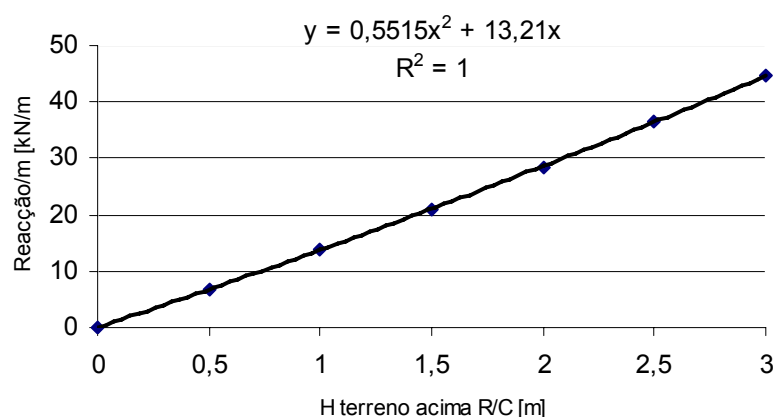


Fig. 5. 11 – Gráfico da variação das reacções de MS2_2 ao nível das fundações

Assim, e acompanhando o processo de cálculo apresentado em 4.2.2, resulta na seguinte solicitação e diagrama de momentos flectores:

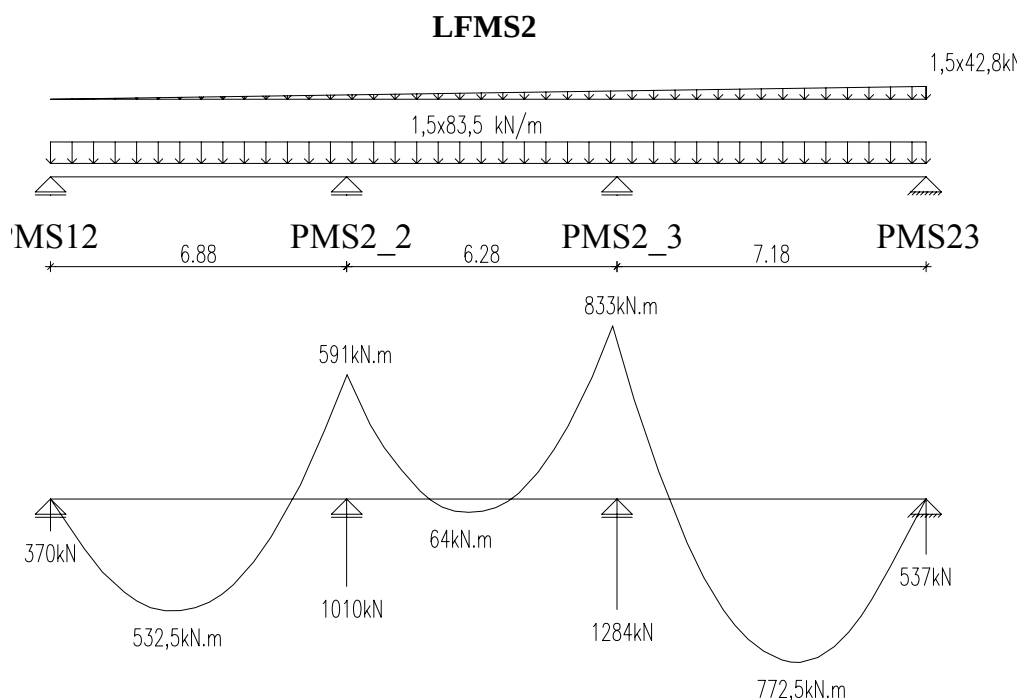


Fig. 5. 12 – Solicitação e diagrama dos momentos resultantes do LFMS2

Os desenhos e respectivos cortes do lintel de fundação do muro de suporte MS2 encontram-se no Anexo V.

Para completar a malha dos lintéis de fundação e assim distribuir os esforços axiais, teve de se completar as ligações dos maciços de encabeçamento entre si por meio de lintéis apenas com capacidade resistente axial, com a designação de LT.

Adoptou-se uma secção quadrada de 30cm de lado e um varão Ø25 em cada vértice, apresentando assim uma resistência axial de cálculo, segundo a fórmula (3.15) de:

$$Nrd = 0,30 \times 0,30 \times 16700 + 4 \times 4,9 \times 10^{-5} \times 435000 = 2355kN$$

Valor suficiente para resistir às solicitações sofridas.

O topo dos elementos de fundação situa-se 0,5m abaixo da cota de referência, que é a cota do piso -2, por questões de compatibilização com o sistema de drenagem de águas. O maciço da caixa de elevadores encontra-se 1,50m abaixo da cota de referência por exigência do fabricante dos elevadores.

Na figura seguinte apresenta-se a planta de fundações. No Anexo V estão presentes todos os pormenores das estacas, maciços de encabeçamento, lintéis de fundação e a própria planta de fundações.

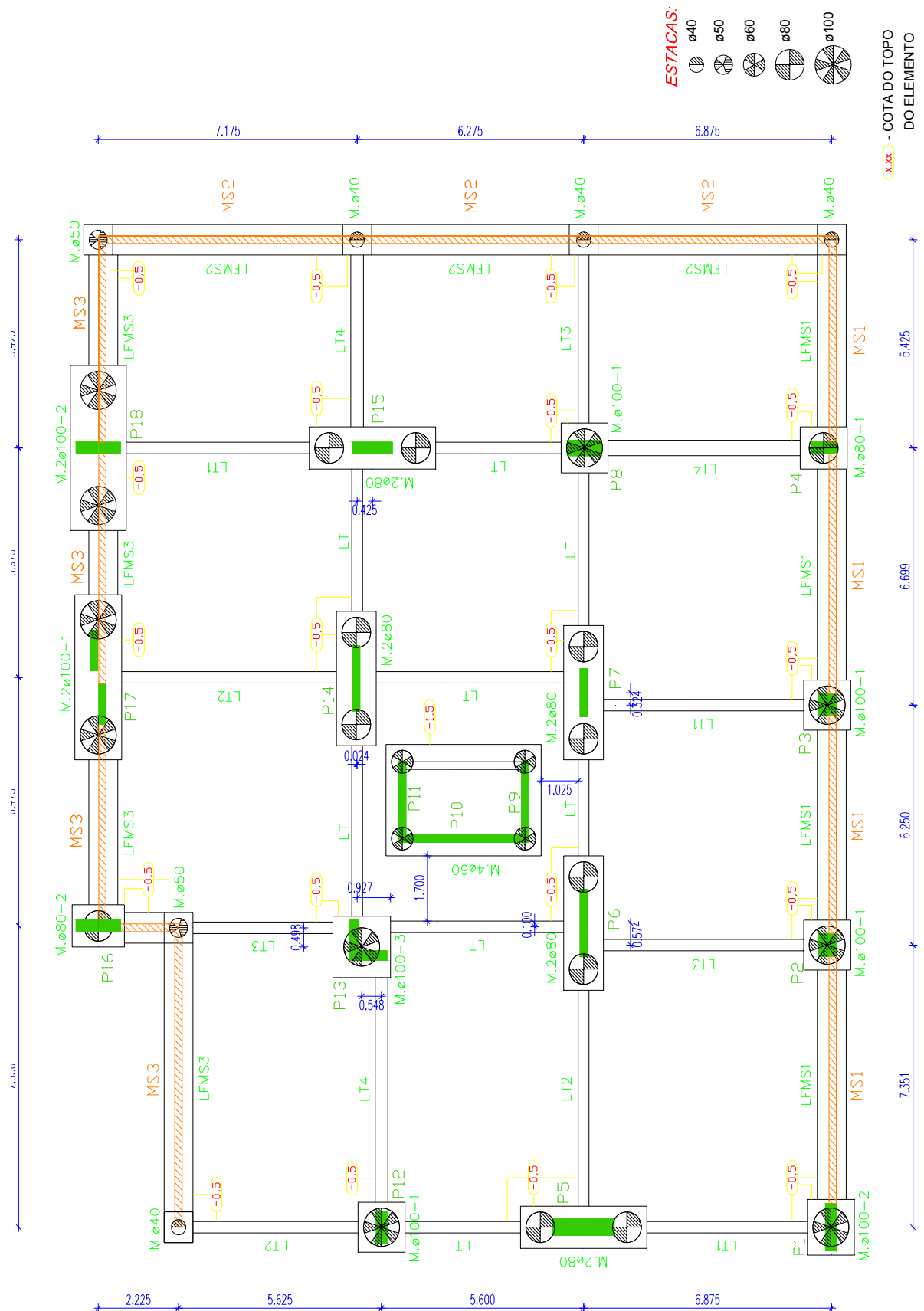


Fig. 5. 13 – Planta de fundações

5.3 VIGAS

Para o dimensionamento das armaduras das vigas foram utilizados os resultados obtidos pelo MGE onde constam as quantidades de armaduras necessárias para resistir aos momentos máximos no vão da viga e aos momentos sobre os apoios. São ainda fornecidas as quantidades de armadura resistente ao esforço transversal.

Para os esforços de uma viga considerou-se a envolvente dos esforços ao nível dos diferentes pisos. Uma solução ideal seria o dimensionamento individualizado de cada piso, mas acarretaria uma elevada quantidade de trabalho repetitivo. No entanto, em vez de apenas uma envolvente de todos os pisos, seriam aconselháveis duas envoltentes.

5.3.1. ARMADURA LONGITUDINAL – ESFORÇO DE FLEXÃO

A armadura longitudinal é aquela que resiste aos momentos flectores. O MGE tem a possibilidade de visualizar apenas os valores extremos dos momentos e a sua localização.

Normalmente, tendo em conta as diferentes combinações utilizadas, a envolvente dos momentos, para carregamentos maioritariamente verticais tem a seguinte configuração:

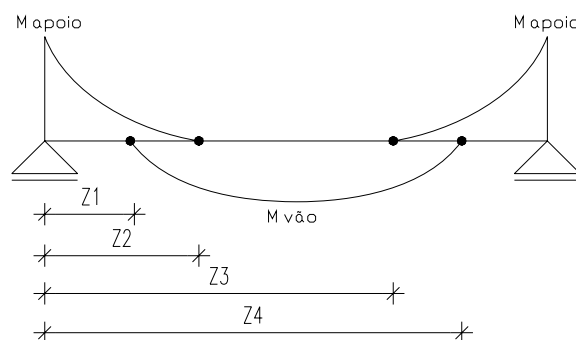


Fig. 5. 14 – Envolvente genérica de momentos para carregamentos verticais

Onde Z1, Z2, Z3 e Z4 são as distâncias ao apoio esquerdo dos valores em que o momento é zero. São ainda apresentados os momentos máximos nos apoios e no vão, onde indica também a distância ao apoio da esquerda.

No entanto, para as combinações onde as acções horizontais são as mais relevantes, o diagrama genérico dos momentos flectores é o seguinte:

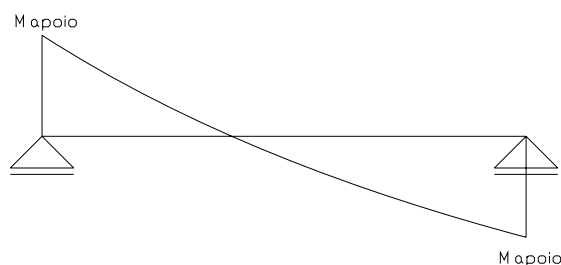


Fig. 5. 15 – Envolvente genérica de momentos para acções horizontais

Acontece, portanto que consoante a combinação, o momento nos apoios tanto pode ser positivo como negativo. Esta informação também está presente nos resultados fornecidos pelo MGE.

Sendo assim, o projectista apenas tem de ter em atenção as quantidades de armadura fornecida para resistir a cada momento.

Uma vez que não se impôs alternância de sobrecargas, (carregamento em xadrez) impôs-se que a armadura de tracção resistente aos momentos positivos no vão das vigas seria acrescida de 20%.

Para a determinação das dispensas das armaduras dos momentos negativos, considerou-se uma aproximação linear à variação real de momentos, estando assim pelo lado da segurança, como se verifica pela figura seguinte.

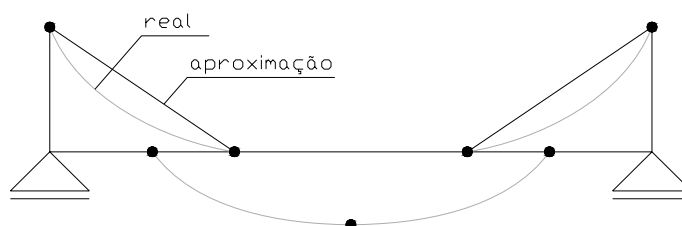


Fig. 5. 16 – Aproximação do diagrama de momentos real

O comprimento de dispensa, l_{disp} , de cada varão foi calculado pela expressão (5.14),

$$l_{disp} = l_{b,rqd} + a_l \quad (5.14)$$

onde:

- l_{disp} – o comprimento de dispensa do varão (m)
- $l_{b,rqd}$ – comprimento de amarração de referência (m)
- a_l – translação do diagrama de momentos = z – braço interno das forças que pode ser aproximado a $0,9^2 \cdot h$ (m)

$$l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{\sigma_{sd}}{f_{bd}} \quad (5.15)$$

em que:

- ϕ – diâmetro do varão (m)
- σ_{sd} – tensão de cedência de cálculo do aço - $\sigma_{sd,A500}=435\text{MPa}$
- f_{bd} – valor de cálculo para a tensão de rotura de aderência, para varões de alta aderência, para varões de diâmetro inferior a 25mm e em boas condições de aderência – $f_{bd,C25/30}=2,7\text{MPa}$

De onde resulta:

Quadro 5. 12 – Comprimentos de dispensa de armadura

ϕ (mm)	l_{disp} (m)
Ø25	1,60
Ø20	1,40
Ø16	1,25

A título exemplificativo, é calculada a viga V4 situada no pórtico E9.

Inicialmente determinou-se a envolvente dos momentos, e consequentemente das armaduras, e dos zeros de todos os pisos, como se pode ver na figura seguinte.

Na figura 5.17 estão ainda presentes, representado a sombreado, as armaduras seleccionadas e a respectiva área em cm².

Viga V4		Secção	30x70
Pórtico E9		1 tramo	7.075m
		5Φ25	5Φ25
		24,54	24,54
barra	Envolvente	22,18	20,69
36	Cobertura	12, 8	9, 81
32	Piso 6	15, 91	14, 62
28	Piso 5	18, 48	15, 93
24	Piso 4	17, 73	20, 69
20	Piso 3	22, 17	18, 83
16	Piso 2	22, 18	18, 72
12	Piso 1	19, 52	17, 04
	Piso 1	4, 94	5, 82M 7, 36 6, 11
	Piso 2	6, 4	6, 18M 8, 5 7, 85
	Piso 3	6, 5	6, 18M 8, 55 7, 91
	Piso 4	7, 71	5, 96M 5, 48 6, 73
	Piso 5	3, 85	5, 63M 6, 56 4, 92
	Piso 6	2, 34	3, 68M 5, 84 2, 88
	Cobertura	0, 92	3, 69M 5, 69 1, 5
	Envolvente	7,71	8,55 9,83 7,91
		3Φ20	3Φ20
		9,42	9,42

Fig. 5. 17 – Determinação da envolvente das armaduras da viga V4

Zeros	vão	7,075 m		
Piso 1	1.30	2.70	4.55	6.03
Piso 2	1.37	2.84	4.46	6.05
Piso 3	1.37	2.84	4.45	6.04
Piso 4	1.37	2.78	4.50	6.00
Piso 5	1.38	2.69	4.59	5.95
Piso 6	1.34	2.54	4.65	5.83
Cobertura	1.30	2.44	5.09	6.06
Envolvente	1,30	2,84	4,45	6,05

Fig. 5. 18 – Envolvente dos zeros da viga V4

O valor da armadura que o MGE fornece não considera a dimensão do pilar, dando portanto a quantidade de armadura sobre o eixo do pilar, assim, poder-se-ia reduzir esse valor para o valor referente à face do pilar por meio de interpolação linear, no entanto não se aplicou essa consideração.

A dispensa da armadura negativa é efectuada, como já referido, por meio do diagrama de momentos aproximado. Uma vez que a variação de armadura é praticamente proporcional à variação do momento, pode-se considerar um escalonamento linear dos varões conforme se mostra na figura seguinte.

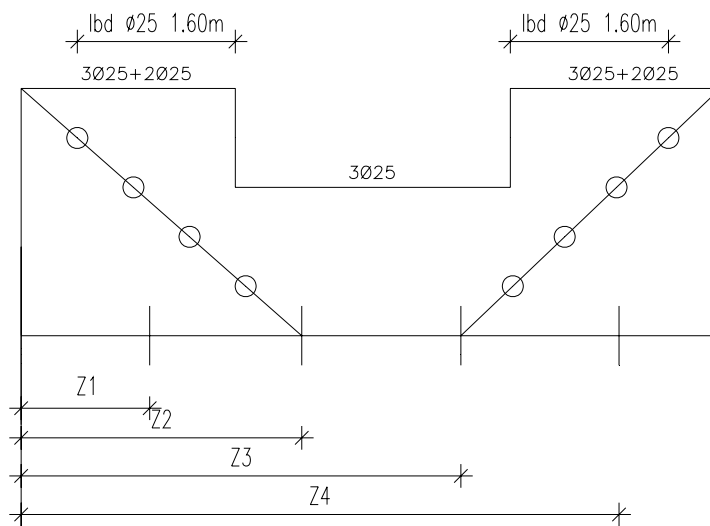


Fig. 5. 19 – Escalonamento e dispensa dos varões de armadura superior, negativa

O caso de dispensa de armadura positiva, inferior, foi efectuado de uma forma diferente. No limite pode-se dispensar nos apoios até metade da armadura presente no vão. Normalmente, o que se fez foi uma dispensa da armadura a 0,50m ou 1,00m do apoio para que o nó da viga/pilar não ficasse muito denso de armadura.

5.3.2.ARMADURA VERTICAL – ESFORÇO TRANSVERSO

No cálculo da armadura de esforço transverso, o MGE divide o tramo da viga em três trechos: o referente ao apoio da esquerda, R_e , o referente ao apoio da direita, R_d , e a zona central de armadura mínima.

Na figura seguinte apresenta-se um esquema geral do acima enunciado, em que na imagem de cima mostra-se uma representação genérica do esforço transverso e na segunda parte da figura apresenta-se a armadura de esforço transverso relativa a cada um dos trechos considerados.

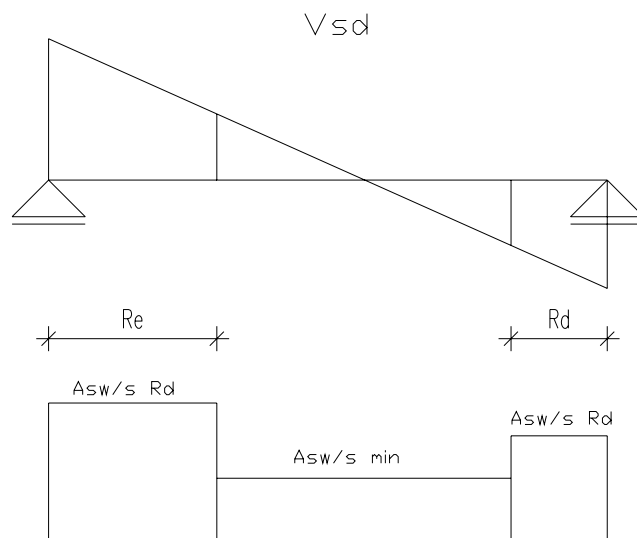


Fig. 5. 20 – Representação genérica da divisão do esforço transverso em três trechos

As distâncias R_d e R_e são relativas ao eixo dos pilares, de modo que tem de se deduzir metade da dimensão do pilar na direcção da viga. Tal como acontece com a armadura de flexão, o valor determinado para a armadura de esforço transverso é relativo ao esforço no eixo de pilar, o que não faz sentido uma vez que no pilar não pode haver estribos, podendo também só ser considerada a armadura à face do apoio por interpolação linear. No entanto não se teve em consideração esta precisão, ficando portanto do lado da segurança.

O processo foi idêntico ao da armadura longitudinal, ao determinar-se a envolvente da viga em todos os pisos.

Expõe-se o caso da viga V4. As restantes vigas com os respectivos cortes pormenorizados encontram-se no Anexo IV.

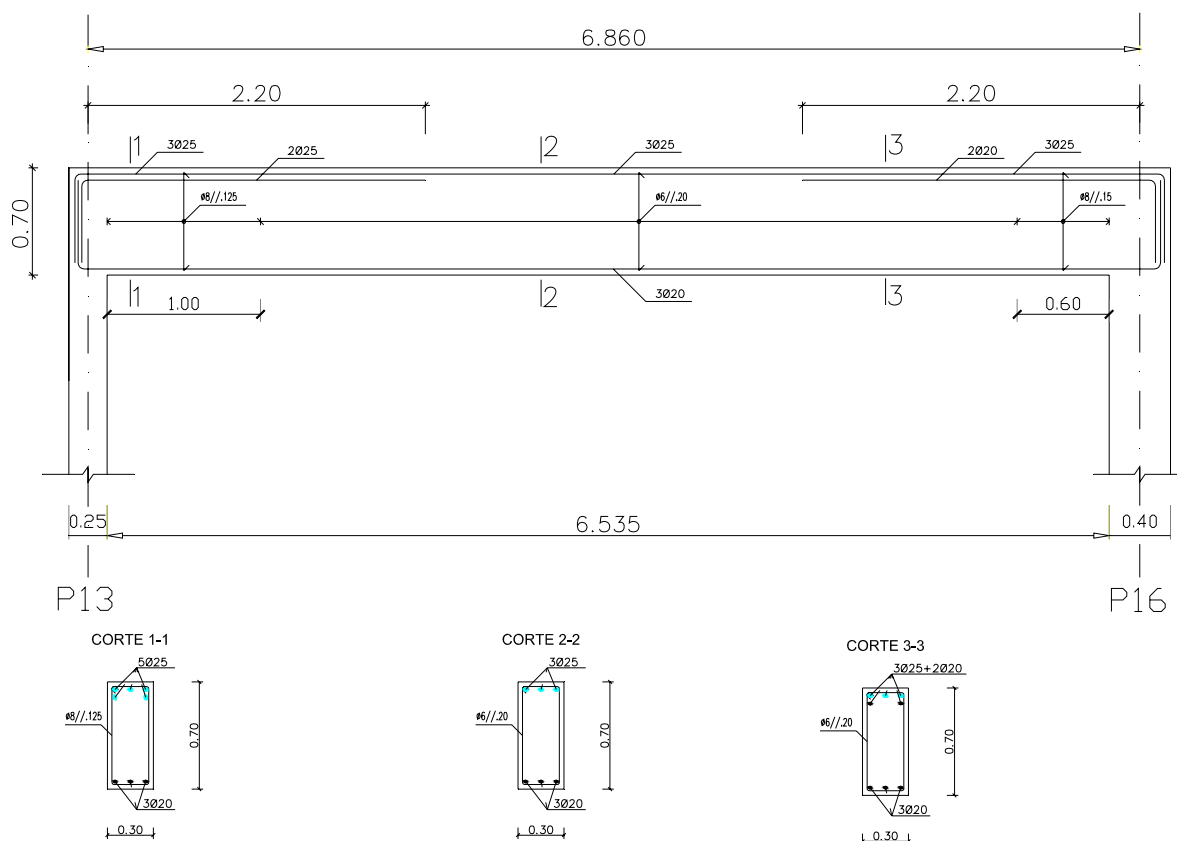


Fig. 5.21 – Representação das armaduras da viga V4

5.4. LAJES

No dimensionamento das lajes foi utilizado o método dos pórticos equivalentes, evidenciado tanto no REBAP como no EC2, que se baseia na simplificação da estrutura em dois conjuntos de pórticos ortogonais, em que cada pórtico é constituído por uma fila de pilares e por travessas formadas por troços de laje compreendidos entre meios dos painéis de laje adjacentes a essa fila de pilares. Não se deve efectuar qualquer partição de cargas entre os pórticos ortogonais, sendo as cargas actuantes as correspondentes à largura das travessas. Os momentos flectores determinados devem ser distribuídos entre a faixa central e a lateral de acordo com a seguinte figura.

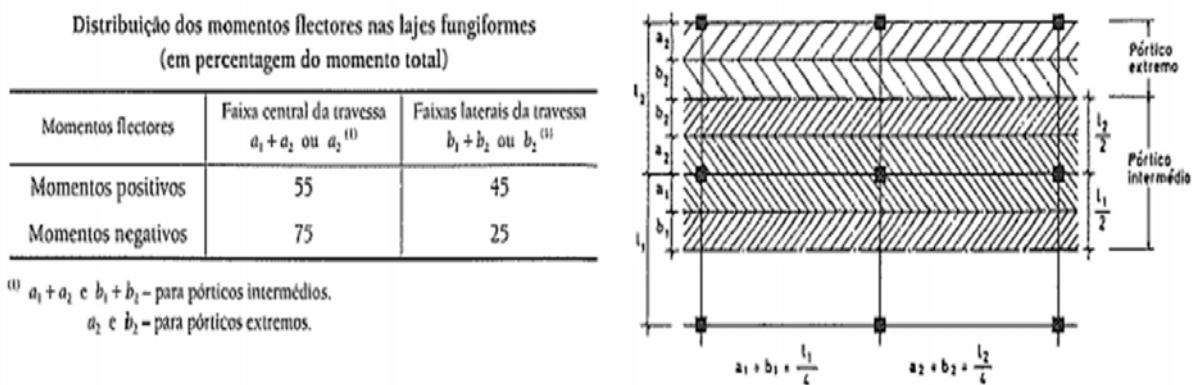


Fig. 5.22 – Determinação da largura da faixa central e da faixa lateral, bem como os coeficientes de distribuição dos momentos

Na figura seguinte estão representados os pórticos equivalentes no piso tipo, que reflectem a divisão de cargas efectuada aquando da introdução dos dados, como referido no ponto 4.4.

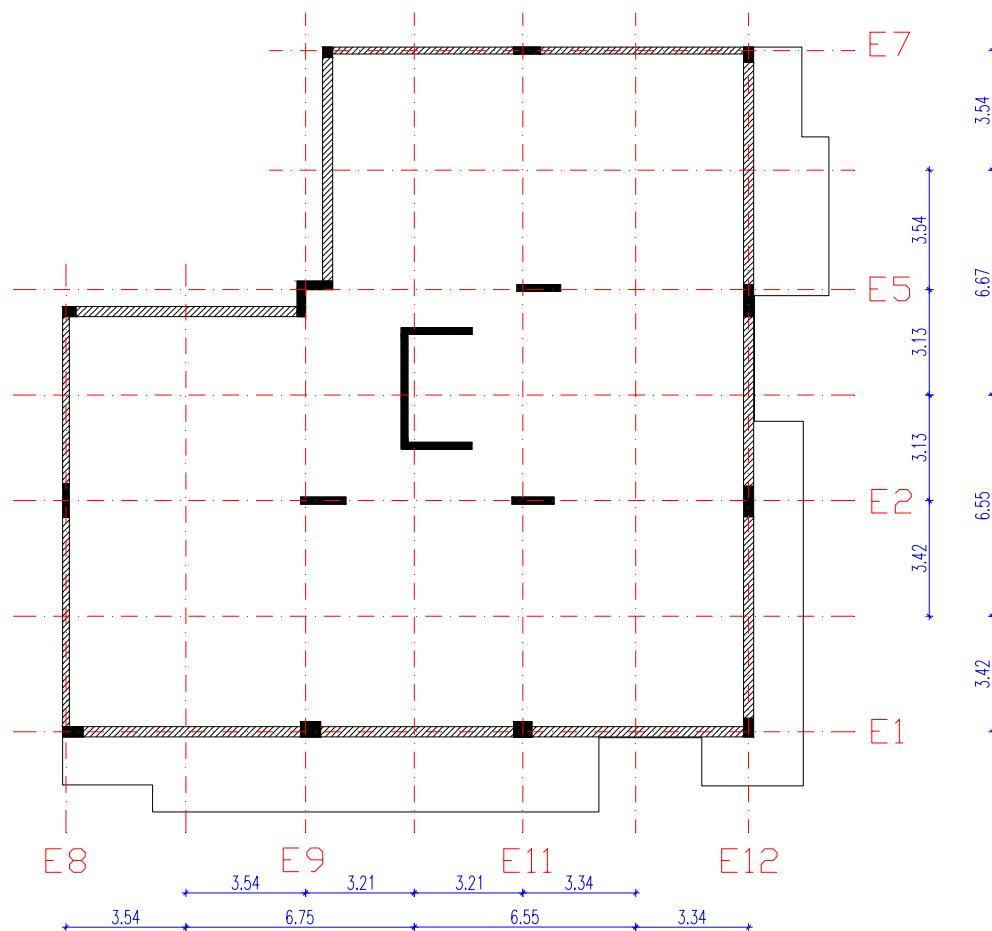


Fig. 5. 23 – Pórticos equivalente do piso tipo

O processo de cálculo da armadura das lajes foi idêntico ao processo utilizado nas vigas, apenas com a diferença de que em vez de se retirar directamente as áreas de armadura do MGE, obtiveram-se os momentos flectores. De seguida fez-se a distribuição destes pela banda do pilar e pela banda lateral conforme os coeficientes presentes na figura 5.21, e calculou-se a armadura resultante pelas fórmulas (5.6) e (5.7).

5.4.1. E5 – ARMADURA SUPERIOR

Por vezes torna-se complicado individualizar um pórtico, uma vez que existe a necessidade de harmonizar a armadura ao nível do piso. Tem que haver o bom senso de não complicar demasiado a solução, com várias mudanças de varões ou de espaçamentos, por outro lado também não se deve adoptar uma opção demasiado generalista acarretando um aumento de armadura desnecessário com consequentes usos excessivos de armadura e aumentando o custo final.

Assim sendo, para a armadura superior procurou-se adoptar uma malha igual em todo o piso, que seria complementada com um reforço de armadura na zona dos pilares.

5.4.2. E5 – ARMADURA INFERIOR

Por motivos de simplicidade de execução, não se distinguiram as armaduras dos momentos positivos da faixa central e da faixa lateral, uma vez que a diferença não justifica a mudança. Assim, calcularam-se todas as armaduras para um coeficiente de distribuição dos momentos positivos de 0,55.

Na figura seguinte estão presentes os momentos provenientes dos esforços no pórtico E5 e, que depois da aplicação dos respectivos coeficientes de distribuição resultam na armadura evidenciada

As(cm ² /m)		As(cm ² /m)		As(cm ² /m)	
BP=0,75	10,8 +Φ12//0,2	14,5 +Φ16//0,2		14,2 +Φ16//0,2	
BL=0,25	3,3 Φ12//0,2	4,4 Φ12//0,2		4,3 Φ12//0,2	
Msd/m -117		-153		-150	
Envolvente -381		-497 -465		-488	
34,35,36	Cobertura -235	-317 -378		-301 -327	
30,31,32	Piso 6 -269	-373 -361		-488 -327	
26,27,28	Piso 5 -315	-425 -404		-474 -327	
22,23,24	Piso 4 -356	-470 -441		-476 -327	
18,19,20	Piso 3 -381	-497 -465		-481 -327	
14,15,16	Piso 2 -379	-493 -462		-471 -327	
10,11,12	Piso 1 -322	-433 -427		-469 -327	
BP=3,25m					
BL=3,25m	Piso 1 137	162	42 5	233	
	Piso 2 193	202	101 46	236	
	Piso 3 197	205	104 55	236	
	Piso 4 171	185	78 36	237	
	Piso 5 129	156	35 2	237	
	Piso 6 79	128		233	
	Cobertura 33	111		243	
	Envolvente 197	205	104 55	243	
		246		291	
Msd/m		42 As(cm ² /m)		49 As(cm ² /m)	
BP=BL=0,55		4,8 Φ12//0,2		5,5 Φ12//0,2	

Fig. 5. 24 – Envoltória dos momentos do pórtico E5, com a obtenção das armaduras superiores e inferiores para a banda do pilar e a banda lateral

5.4.3. PUNÇOAMENTO

A verificação da resistência ao punçoamento baseou-se no método apresentado pelo EC2.

Somente os pilares interiores necessitam de verificação, uma vez que os restantes suportam vigas. Os pilares interiores a analisar são os: P6, P7 e P14. Os pilares da caixa de elevador; P9, P10 e P11, também estão sujeitos a fenómenos de punçoamento; no entanto encontram-se submetidos a baixos esforços de modo que a sua verificação encontra-se dispensada.

Dever-se-ia conferir todas as combinações de esforços em todos os pisos; no entanto, uma vez que tal acarreta uma elevada quantidade de trabalho repetitivo utilizaram-se somente as combinações onde se verificou o maior esforço axial, o maior momento M_x , e o maior momento M_y ; para cada pilar.

Em primeira análise, comparou-se o valor de cálculo da resistência ao punçoamento da laje sem armadura de punçoamento com o esforço actuante.

Caso se verifique a seguinte condição não é necessário armadura de punçoamento.

$$v_{Ed} < v_{Rd,c} \quad (5.16)$$

onde:

- v_{Ed} – esforço actuante de cálculo
- $v_{Rd,c}$ – valor resistente de cálculo, sem o uso de armadura de punçoamento

$$v_{Ed} = \beta \cdot \frac{V_{Ed}}{u_i \cdot d} \quad (5.17)$$

onde:

- V_{Ed} – esforço axial actuante
- u_i – perímetro de controlo considerado, neste caso $u_i = 2 \cdot b_x + 2 \cdot b_y + 4 \cdot \pi \cdot d$
- d – altura útil da laje

$$\beta = 1 + 1,8 \cdot \sqrt{\left(\frac{e_x}{B_y}\right)^2 + \left(\frac{e_y}{B_x}\right)^2} \quad (5.18)$$

onde:

- e_y – excentricidade $= M_x / V_{Ed}$
- e_x – excentricidade $= M_y / V_{Ed}$
- b_x, b_y – dimensões no perímetro de controlo, fig 5.25

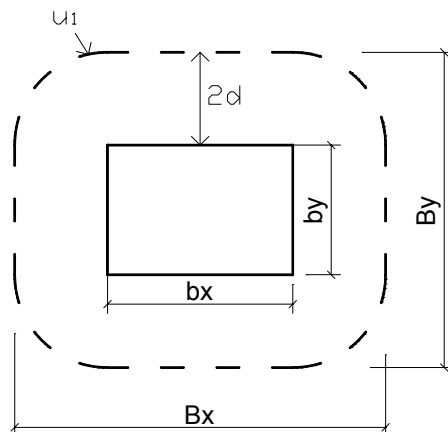


Fig. 5. 25 – Perímetro de controlo

O valor de cálculo da resistência ao punçoamento em lajes sem armaduras de punçoamento é dado pela seguinte expressão:

$$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \quad (5.19)$$

onde:

- $C_{Rd,c} = 0,12$
- f_{ck} – Resistência característica à compressão, $f_{ck,C25/30} = 25 \text{ MPa}$

- $k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 0,02$; d em mm; que para a laje de 25cm, d=220mm, k=1,95
- $\rho_l = \sqrt{\rho_{ly} \times \rho_{lx}} \leq 0,02$; em que ρ_{lx} e ρ_{ly} referem-se às armaduras de tracção aderentes nas direcções x e y, respectivamente. ρ_{lx} e ρ_{ly} são os valores médios numa largura de laje igual à largura do pilar acrescida de 3d para cada lado.

Cálculo de $V_{Rd,c}$:

O único parâmetro que difere entre os três pilares é a densidade de armadura. No quadro seguinte mostram-se as armaduras de tracção e o cálculo de ρ_l , e o respectivo valor $V_{Rd,c}$.

Quadro 5. 13 – Cálculo das densidades de armadura e do valor de $V_{Rd,c}$.

Pilares	A_{sx}	ρ_{lx}	A_{sy}	ρ_{ly}	ρ_l	$V_{Rd,c}$ (kN)
P6	Ø16//.20+ Ø12//.20	0,00628	Ø12//.20+ Ø12//.20	0,00452	0,0053	554
P7	Ø16//.20+ Ø12//.20	0,00628	Ø12//.20+ Ø12//.20	0,00452	0,0053	554
P14	Ø12//.20+ Ø12//.20	0,00452	Ø12//.20+ Ø12//.20	0,00452	0,0045	524

De seguida apresentam-se os quadros resumo com o cálculo de v_{Ed} de cada pilar:

Quadro 5. 14 – Quadro resumo de esforço actuante no pilar P6

Esforços				Dimensões						β	v_{Ed} (kPa)
Comb	N_{sd} (kN)	M_x (kN.m)	M_y (kN.m)	b_x (m)	b_y (m)	d (m)	B_x (m)	B_y (m)	u_1 (m)		
> N_{sd}	877	35	94	1,75	0,2	0,22	2,19	0,64	6,66	1,14	684
> M_x	528	181	56	1,75	0,2	0,22	2,19	0,64	6,66	1,97	709
> M_y	507	21	509	1,75	0,2	0,22	2,19	0,64	6,66	1,83	634

Quadro 5. 15 – Quadro resumo de esforço actuante no pilar P7

Esforços				Dimensões						β	v_{Ed} (kPa)
Comb	N_{sd} (kN)	M_x (kN.m)	M_y (kN.m)	b_x (m)	b_y (m)	d (m)	B_x (m)	B_y (m)	u_1 (m)		
> N_{sd}	803	135	180	1,25	0,2	0,22	1,69	0,64	7,42	1,53	752
> M_x	427	148	84	1,25	0,2	0,22	1,69	0,64	7,42	2,00	522
> M_y	396	7	408	1,25	0,2	0,22	1,69	0,64	7,42	2,10	509

Quadro 5. 16 – Quadro resumo de esforço actuante no pilar P14

Comb	Esforços			Dimensões						β	V_{Ed} (kPa)
	N_{sd} (kN)	M_x (kN.m)	M_y (kN.m)	b_x (m)	b_y (m)	d (m)	B_x (m)	B_y (m)	u_1 (m)		
$> N_{sd}$	761	43	61	1,7	0,2	0,22	2,19	0,64	6,66	1,17	609
$> M_x$	441	30	385	1,7	0,2	0,22	2,14	0,64	6,66	1,76	529
$> M_y$	447	147	18	1,7	0,2	0,22	2,14	0,64	6,66	1,93	587

Comparando os valores de V_{Ed} com os valores de $V_{Rd,c}$, conclui-se que todos os pilares precisam de armadura de punçoamento.

Quadro 5. 17 – Quadro de comparação dos valores resistentes ao punçoamento sem armadura com os valores do esforço actuante

Pilar	V_{Ed} (kPa)	$V_{Rd,c}$ (kPa)	$V_{Rd,c} > V_{Ed}$
P6	709	554	K.O.
P7	752	554	K.O.
P14	609	524	K.O.

Assim sendo procede-se ao cálculo da área de armadura necessária por perímetro para resistir ao esforço actuante, com a seguinte expressão:

$$v_{Rd,cs} = 0,75 \cdot v_{Rd,c} + 1,5 \cdot (d/S_r) \cdot A_{sw} \cdot f_{ywd,ef} \cdot \frac{1}{u_1 \cdot d} \cdot \sin \alpha \quad (5.20)$$

onde:

- $v_{Rd,cs}$ – valor da resistência ao punçoamento com emprego de armadura apropriada - $v_{Rd,cs} = v_{Ed}$ (kPa)
- $v_{Rd,c}$ – valor resistente de cálculo, sem o uso de armadura de punçoamento (kPa)
- d – altura útil da laje (mm)
- S_r – espaçamento radial dos perímetros de armaduras de punçoamento (mm)
- A_{sw} – área de um perímetro de armaduras de punçoamento em torno do pilar (mm²)
- $f_{ywd,ef}$ – valor de cálculo da tensão efectiva de cedência das armaduras de punçoamento, $f_{ywd,ef} = 250 + 0,25 \cdot d \leq f_{ywd}$; $f_{ywd,ef} = 250 + 0,25 \times 220 = 305$ MPa
- u_1 – 1º perímetro de controlo considerado (m)
- α – ângulo entre as armaduras de punçoamento e o plano da laje; para estribos verticais $\alpha = 90^\circ$

Na análise de cada pilar é suficiente restringir o cálculo ao maior esforço actuante, uma vez que este é o condicionante.

Para um espaçamento radial de 1m, resulta numa área armadura de punçoamento de:

Quadro 5. 18 – Secção de armadura de punçoamento por metro radial

Pilar	$A_{sw/m}$ (cm ²)
P6	42,8
P7	70,6
P14	28,1

De seguida é necessário calcular o perímetro de controlo a partir do qual não é necessário armadura, pela fórmula:

$$u_{out,ef} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{v_{Rd,c} \cdot d} \quad (5.21)$$

onde:

- $u_{out,ef}$ – perímetro de controlo para o qual não é preciso armadura de punçoamento (m)
- β – (5.18)
- V_{Ed} – esforço axial actuante; $\beta \times V_{Ed} = v_{Ed}$
- $v_{Rd,c}$ – valor resistente de cálculo, sem o uso de armadura de punçoamento
- d – altura útil da laje (m)

Quadro 5. 19 – Perímetro de controlo a partir do qual não é necessário armadura de punçoamento

Pilar	$u_{out,ef}$ (m)
P6	8,53
P7	10,08
P14	7,32

Passa-se a definir as armaduras para que se possam calcular os perímetros de controlo.

Os varões de suporte dos estribos estão distanciados entre si de 20cm. Assim, estará associado a cada posição em planta dos varões de suporte, um estribo. Os estribos estão distanciados a um raio na proporção de 15cm do pilar. O descrito neste ponto pode-se observar na figura seguinte:

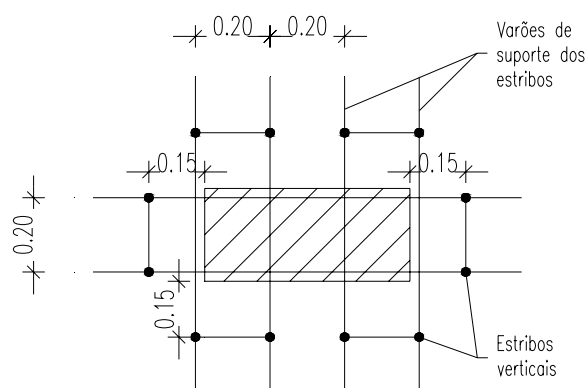


Fig. 5. 26 – Disposição esquemática da armadura de punçoamento, estribos verticais e varões de suporte

Segue-se o cálculo do contorno da armadura, conforme esquematizado na figura seguinte. O perímetro de controlo situa-se a uma distância máxima de $1,5.d$ dos estribos.

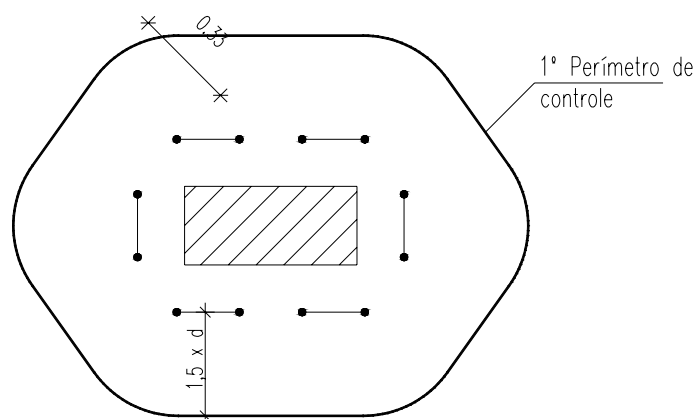


Fig. 5. 27 – Perímetro de controlo da armadura de punçoamento

Apresentam-se na figura seguinte, a disposição da armadura de punçoamento com o respectivo perímetro de controlo. No caso dos pilares P6 e P7 foi necessário recorrer a armadura radial.

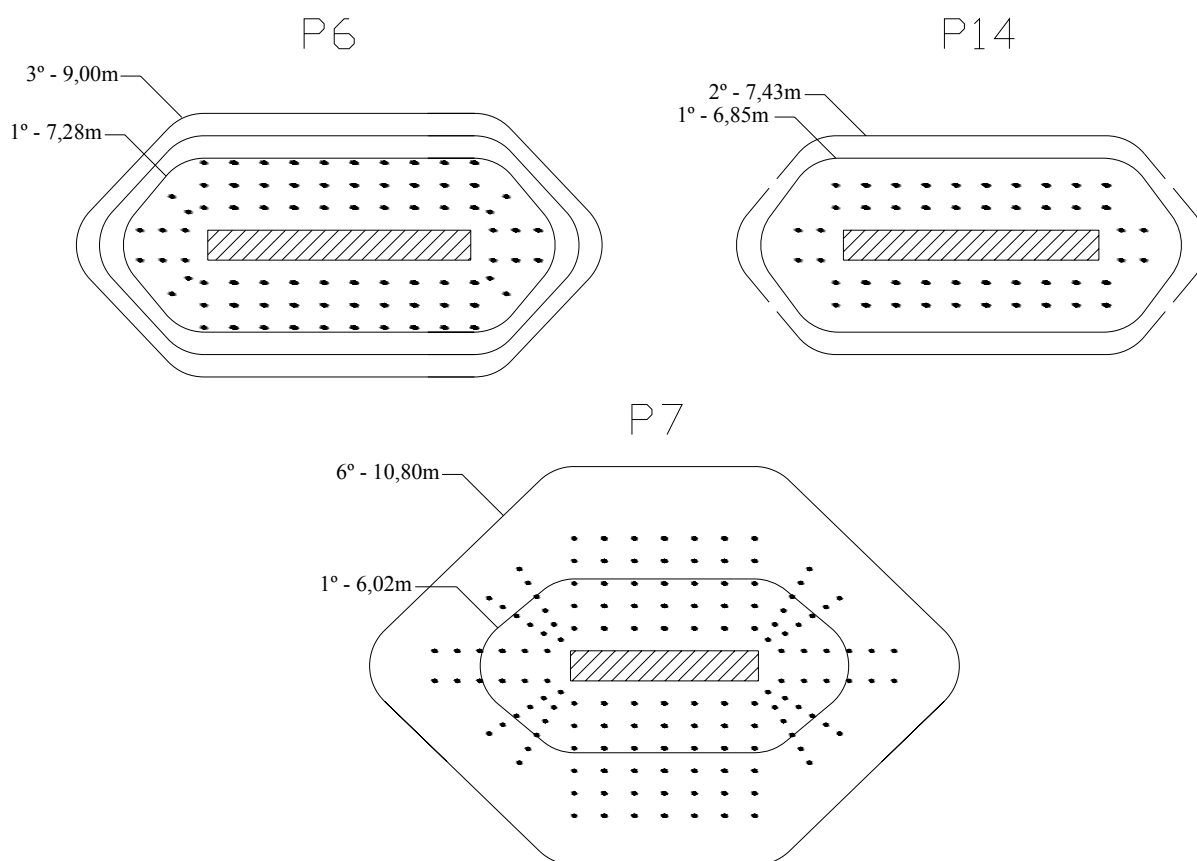


Fig. 5. 28 – Disposição de armadura de punçoamento e perímetro de controlo

Por fim, resta somente atribuir secção de armadura aos estribos. O quadro seguinte resume os resultados.

Quadro 5. 20 – Quadro resumo de atribuição de secção à armadura de punçoamento

Pilar	A_{sw}/m (cm ²)	$A_{sw}/15cm$ (cm ²)	nº de estribos	Área/ estribo (cm ²)	Asw/estribo (cm ²)	Asw total (cm ²)	Asw/m (cm ²)
P6	42,8	6,41	24	0,27	Ø6 0,28	6,79	45,2
P7	70,6	10,59	22	0,48	Ø8 0,50	11,06	73,7
P14	28,1	4,22	24	0,18	Ø6 0,28	6,79	45,2

Os pormenores da armadura de punçoamento encontram-se no desenho nº18

5.4.4. VARANDAS/AVANÇADOS

As varandas e avançados foram dimensionadas como sendo lajes maciças encastradas.

As varandas e avançados foram calculadas pelo momento de dimensionamento máximo, obtido no pórtico E9 de 454kN.m para uma secção de 6,75m, resultando num momento de 67,3kN.m/m.

Aplicando as expressões (5.6) e (5.7) determinou-se que a área de armadura necessária é de: $A_s = 7,6 \text{ cm}^2/\text{m}$. Em conjugação com a armadura uniforme da laje, $\emptyset 12//0,20\text{m}$, resulta num acréscimo a esta de $\emptyset 10//0,20\text{m}$, obtendo-se assim uma área de armadura de: $\emptyset 12//0,20\text{m} + \emptyset 10//0,20\text{m}$, $9,6 \text{ cm}^2/\text{m}$.

A armadura inferior é sensivelmente metade da armadura principal, $\emptyset 12//0,20\text{m}$ ($5,65 \text{ cm}^2/\text{m}$), e a transversal ou de distribuição um terço da principal, $\emptyset 10//0,25\text{m}$ ($3,16 \text{ cm}^2/\text{m}$).

Os pormenores das varandas e avançados estão presentes no Anexo V, desenho nº17.

5.4.5. ESCADAS

As escadas, em betão armado, são constituídas por uma estrutura laminar associada a degraus, desempenhando o papel de comunicações verticais. As acções a considerar (peso próprio e sobrecarga) têm direcção vertical actuando obliquamente em relação ao plano da estrutura gerando além de um momento flector e esforço transverso, um esforço axial. No entanto o momento flector é o esforço condicionante no dimensionamento da escada, pelo que se aplicam as regras da análise de lajes. [23]

A escada deste edifício tem um comportamento difícil de caracterizar, de modo que se recorreu a um programa de métodos finitos para obter uma maior exactidão. A figura seguinte procura representar a estrutura em análise. O patamar intermédio encontra-se apoiado na caixa de elevador, pilar P10.

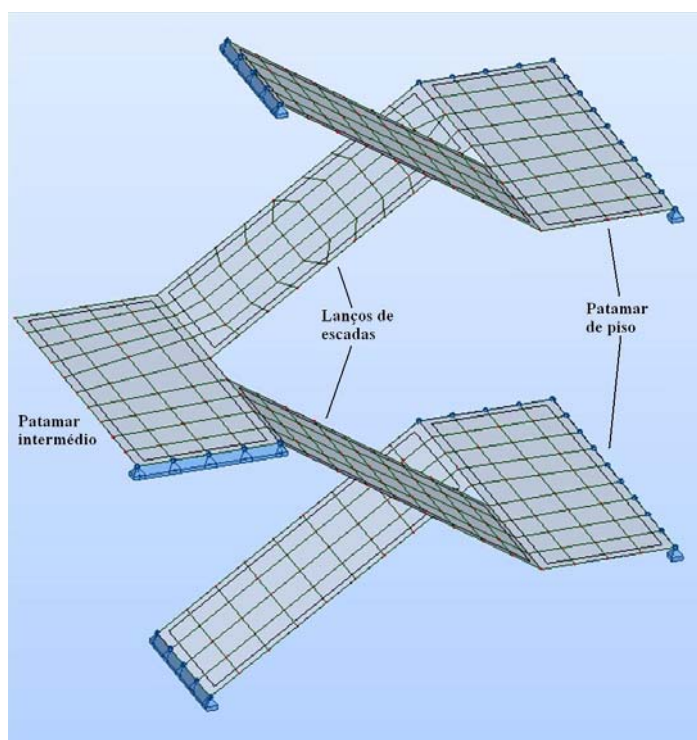


Fig. 5. 29. – Esquema das escadas

Patamar

Pelo critério de deformação definido pelo REBAP, para lajes em consola, armadas numa só direcção, sem rotação no apoio:

$$\frac{l_i}{h} \leq 30.\eta \quad (5.22)$$

onde:

- l_i – vão equivalente da laje; $l_i = \alpha.l$ em que:
- l – vão teórico – 1,20m
- η – coeficiente consoante o tipo de aço a utilizar – $\eta_{A500} = 0,8$
- α – coeficiente consoante o tipo de apoio da laje – $\alpha_{consola} = 2,4$

Resultando numa altura mínima de 0,12m, no entanto adoptou-se um valor mais elevado para considerar a rotação no apoio.

$$h_{patamar} = 0,15m$$

Lanço de escadas

Por simplicidade usa-se igualmente uma altura de 0,15m.

Os degraus têm um espelho de altura=0,18m e patim de 0,25m.

- P.P._{patamar} – $0,15 \times 25 = 3,75 \text{ kN/m}^2$
- P.P._{lanço} – $0,15 \times 25 \times \cos(35^\circ) = 4,60 \text{ kN/m}^2$
- P.P. degraus – $0,18 \times 25 / 2 = 2,25 \text{ kN/m}^2$
- Revestimentos – $1,0 \text{ kN/m}^2$
- Sobrecarga – (RSA art.37.1º) $3,0 \text{ kN/m}^2$

Recorrendo a um programa de elementos finitos, determinaram-se os momentos de cálculo, e em seguida, pelas fórmulas (5.6) e (5.7) dimensionaram-se as armaduras.

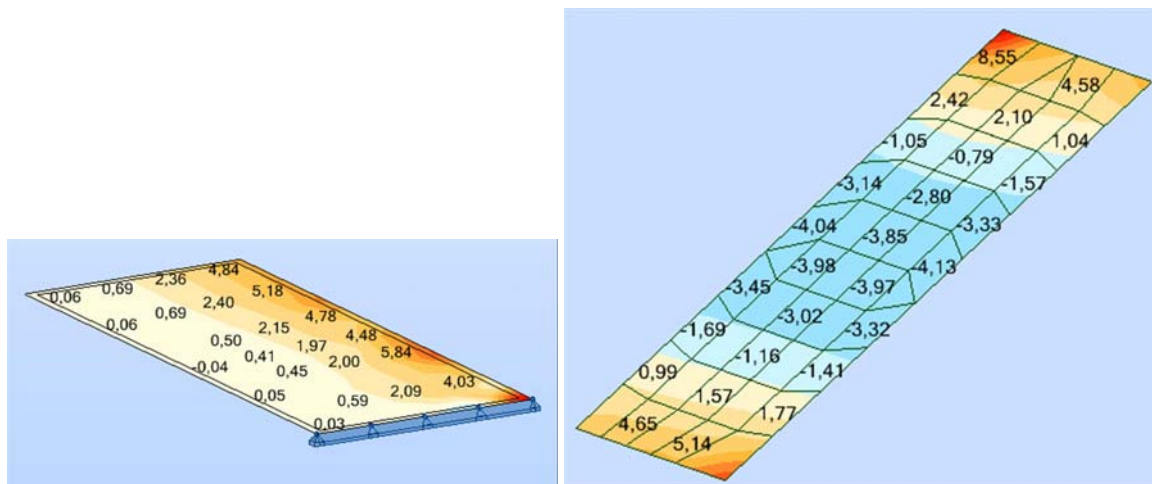


Fig. 5. 30 – Momentos de cálculo determinados por um programa de elementos finitos (kN.m). A figura da esquerda representa o patamar intermédio e a da direita o lanço de escadas

Máximo momento determinado = 8,55kN.m/m o que corresponde a uma área de armadura de $A_s = 1,7 \text{ cm}^2/\text{m}$. É um valor insignificante, como tal limita-se a armadura resistente ao momento flector a $\varnothing 10//0,20\text{m}$ ($3,95 \text{ cm}^2/\text{m}$) e a restante a $\varnothing 8//0,20\text{m}$ ($2,50 \text{ cm}^2/\text{m}$).

Os esforços de tracção apresentados no lanço de escadas superior são suportados pelo excesso de armadura de flexão.

As deformações sofridas pela estrutura são insignificantes e estão amplamente em conformidade com o regulamentado.

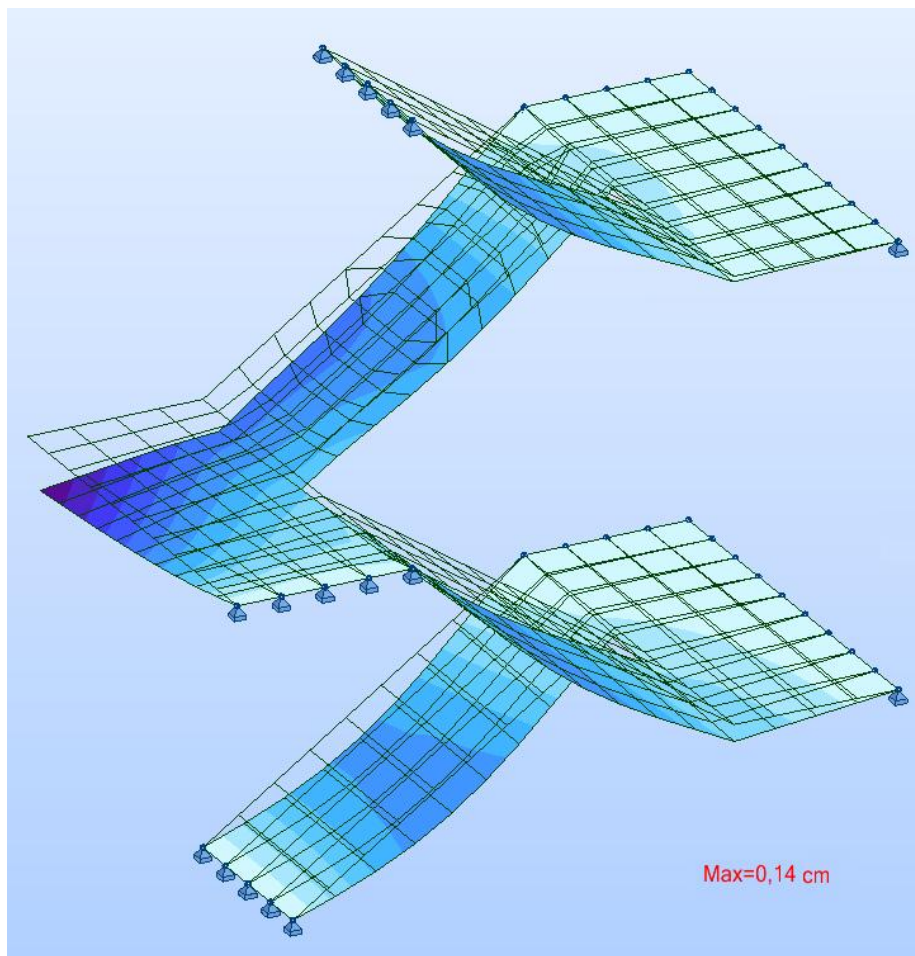


Fig. 5. 31 – Deformada da caixa de escada, evidenciando o máximo deslocamento no estado limite último

6

Cálculo da deformação

Neste capítulo vai-se proceder ao cálculo da deformação nas vigas de bordadura, uma vez que estas actuam como suporte das paredes de fachada.

Para o cálculo elástico da flecha recorreu-se a um programa de elementos finitos, *Robot Millennium* v.17.5, para melhor conseguir caracterizar as deformações na estrutura.

6.1. MODELO ESTRUTURAL

O modelo estrutural introduzido no programa procura retratar o mais fielmente possível a estrutura real, neste caso o piso tipo.

Para tal, na caracterização das lajes considerou-se uma malha de elementos finitos rectangular com 30cm de lado. A espessura da laje, como determinado, é de 25cm.

Os pilares, uma vez que se procura reproduzir somente um piso, têm meio pé direito acima e abaixo da laje, portanto 1,5m. Apenas teve de se tecer a uma ligeira modificação ao nível do pilar P13, em que derivado à dificuldade de introdução da sua forma particular, procurou-se retratar o mesmo comportamento com um pilar rectangular, onde se igualou a sua inércia em ambas as direcções através de um pilar com 85cm de lado. Evidentemente que a área do pilar aumentou consideravelmente, mas nesta análise o que interessa verdadeiramente reproduzir é a inércia mobilizada uma vez que o esforço axial não é condicionante e portanto a área do pilar secundária.

$$P13 \rightarrow I_x = I_y = 0,0433m^4$$

$$P13^* \rightarrow I_x = I_y = 0,0433m^4 = \frac{b^4}{12} \Leftrightarrow b \geq 0,849m \Rightarrow b = 85cm \quad (6.1)$$

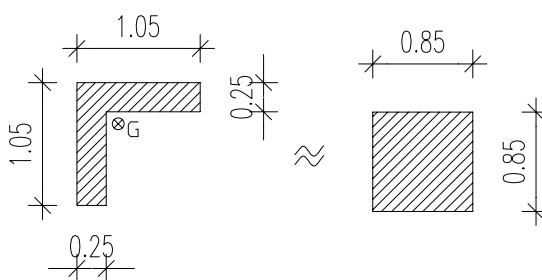


Fig. 6. 1 – Modificação do pilar P13

Os apoios tentaram traduzir a realidade, na base dos pilares colocaram-se encastramentos, impedindo os deslocamentos nas direcções X, Y e Z e em torno dos eixos X, Y e Z. No topo dos pilares, encastramentos deslizantes, onde apenas se desbloqueia o deslocamento na direcção vertical, Z.

Nas acções, como já referido, apenas se contabilizou as forças verticais. Uma vez que o programa contabiliza o peso próprio dos elementos, ao contrário do MGE, foi necessário distinguir a restante componente da carga permanente.

Na figura seguinte apresenta-se a representação do modelo estrutural.

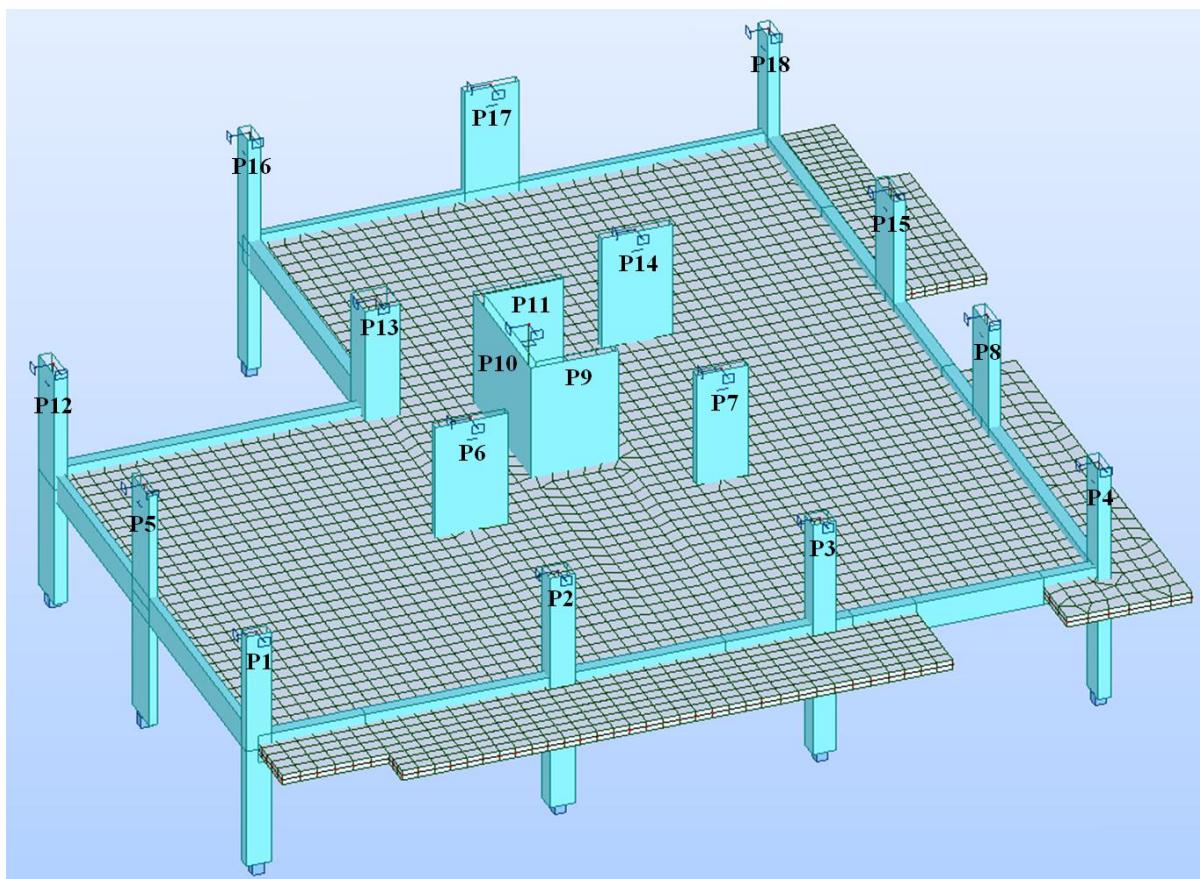


Fig. 6. 2 – Modelo estrutural do Robot

6.2. CÁLCULO DA DEFORMAÇÃO

O cálculo da deformação incidiu somente nas vigas de bordadura, uma vez que é sobre estas que se apoiam as paredes de fachada, elemento em análise.

Considerou-se apenas cargas verticais na simulação do carregamento, peso próprio da estrutura, revestimentos e divisórias, paredes de fachada e as sobrecargas em habitação e em varandas.

O programa de cálculo fornece o valor da flecha máxima em análise elástica, assim é necessário recorrer a um método de correcção de modo a que se obtenha a flecha real, contabilizando a fissuração do elemento, a armadura e efeitos de duração do carregamento como a fluência. Para tal utilizou-se o método dos coeficientes globais. Um dos principais factores que tem um elevado peso na ponderação do método é o coeficiente de fluência, de modo que se passa a calculá-lo.

6.2.1. COEFICIENTE DE FLUÊNCIA

O coeficiente de fluência do betão foi determinado pelo REBAP, anexo I-3.4. Considerou-se uma humidade relativa baixa, 40%, e o primeiro carregamento da estrutura a acontecer aos 28 dias.

$$\varphi_c(t, t_0) = \beta_a(t_0) + \varphi_d \cdot \beta(t - t_0) + \varphi_f [\beta_f(t) - \beta_f(t_0)] \quad (6.2)$$

onde:

- $\beta_a(t_0)$ - termo que traduz o efeito da deformação que se processa nos primeiros dias após a aplicação da carga

$$\beta_a(t_0) = 0,8 \times \left(1 - \frac{f_{c,t0}}{f_{c,t\infty}} \right) \quad (6.3)$$

Em que para uma carregamento inicial aos 28 dias e analisando o carregamento a tempo infinito resulta em

$$\beta_a(t_0) = 0,8 \times \left(1 - \frac{1,00}{1,45} \right) = 0,25$$

- $\varphi_d \cdot \beta_d(t-t_0)$ - termo que traduz as deformações elásticas diferidas ao longo do tempo
 φ_d - coeficiente de elasticidade diferida; $\varphi_d=0,4$

$\beta_d(t-t_0)$

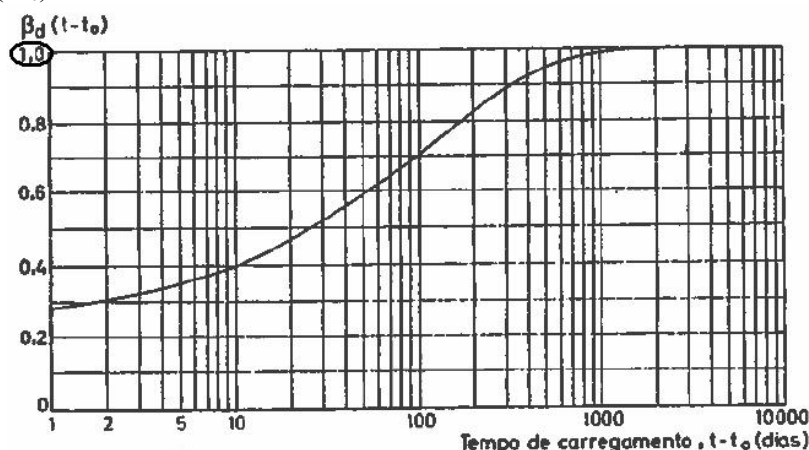


Fig. 6. 3 – Ábaco de determinação de $\beta_d(t-t_0)$

$\beta_d(t-t_0)=1,0$

- $\varphi_f [\beta_f(t) - \beta_f(t_0)]$ - termo que traduz as deformações plásticas que se processam lentamente ao longo do tempo

$$\varphi_f = \varphi_{f1} \cdot \varphi_{f2}$$

Para uma humidade relativa do ambiente baixa (40%): $\varphi_{f1}=3,0$

Para uma espessura fictícia $h_0=28\text{cm}$: $\varphi_{f2}=1,47$

Cálculo de h_0 :

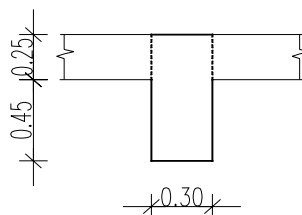
$$h_0 = \lambda \cdot \frac{2 \cdot A_c}{u} \quad (6.4)$$

λ - para humidade relativa baixa - 1,0

A_c – Secção transversal – $0,30 \times 0,70 = 0,21\text{m}^2$

u – parte do perímetro da secção transversal em contacto com o ambiente – $2 \times 0,30 + 2 \times 0,45 = 1,50\text{m}$

$$h_0 = 1,0 \times \frac{2 \times 0,21}{1,5} = 0,28\text{m}$$



$\beta_f(t) - \beta_f(t_0)$

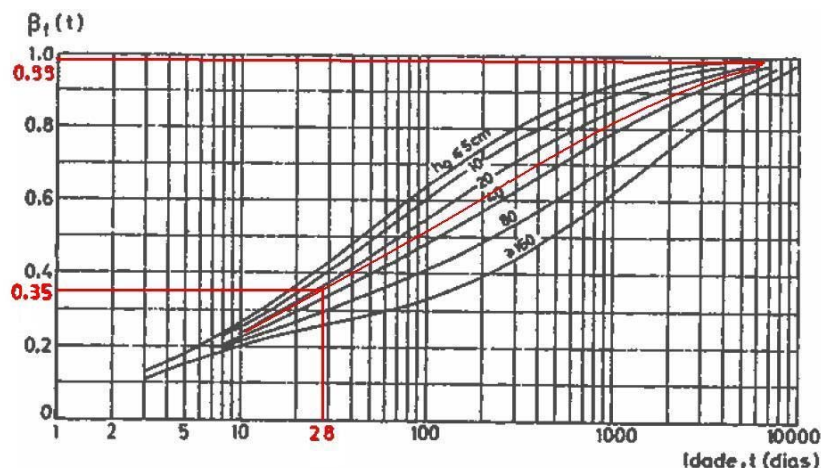


Fig. 6. 4 – Ábaco de determinação de $\beta_f(t)$

Resultando assim no valor do coeficiente de fluência de:

$$\varphi_c(t, t_0) = 0,25 + 0,4 \times 1,0 + 3,0 \times 1,49 \times (0,99 - 0,35) = 3,51 \Rightarrow \boxed{\varphi_c \approx 3,5}$$

6.2.2. MÉTODO DOS COEFICIENTES GLOBAIS

Pelo método dos coeficientes globais determinou-se uma estimativa da flecha provável, suficientemente precisa para que se possam retirar conclusões. O método dos coeficientes globais baseia-se no método bilinear, mais preciso portanto, mas que conduz a valores ligeiramente mais baixos. Assim e como este estudo acarreta um incontável grau de imprecisão, não é de extrema importância um cálculo mais rigoroso da flecha. [24]

Como já referido, o método dos coeficientes globais contempla os efeitos da armadura, fendilhação e fluência, partindo da flecha base calculada elasticamente com a rigidez do betão homogéneo, valor obtido pelo Robot.

A flecha a_0 sob cargas instantâneas, não tendo em conta a fluência ($\varphi = 0$), é dado por:

$$a_0 = a_c \cdot k_0 \quad (6. 5.)$$

onde:

- a_c – flecha fornecida pelo Robot
- k_0 – coeficiente de correcção global para flechas instantâneas, dependente do nível de solicitação (relação M_{TD}/M_D) e de armadura traccionada (ρ e $\alpha \cdot \rho$)

A flecha a_t , para flechas sob cargas de longa duração ($\varphi \neq 0$), é obtida por:

$$a_t = a_c \cdot k_t \cdot \eta \quad (6.6)$$

onde:

- k_t – coeficiente global de correcção para flechas sob cargas de longa duração, tendo em conta o nível de solicitação (relação M_{ED}/M_D), a armadura traccionada e a fluência
- η – coeficiente de correcção tendo em conta a influência da armadura de compressão

Calculou-se a deformação apenas para a viga que apresenta maior flecha elástica para a combinação de carga quase permanente. Poderia ser levado a cabo um cálculo exaustivo de várias vigas, uma vez que todas apresentam diferentes níveis de carregamentos, vãos e armaduras, no entanto os resultados não seriam muito diferentes dos alcançados e uma vez que se pretende somente uma estimativa do cenário representativo da deformação máxima alcançada, entende-se como suficiente calcular apenas para o caso da viga com maior deformação elástica na combinação quase permanente.

Na figura seguinte apresenta-se a deformação geral das vigas de bordaduras:

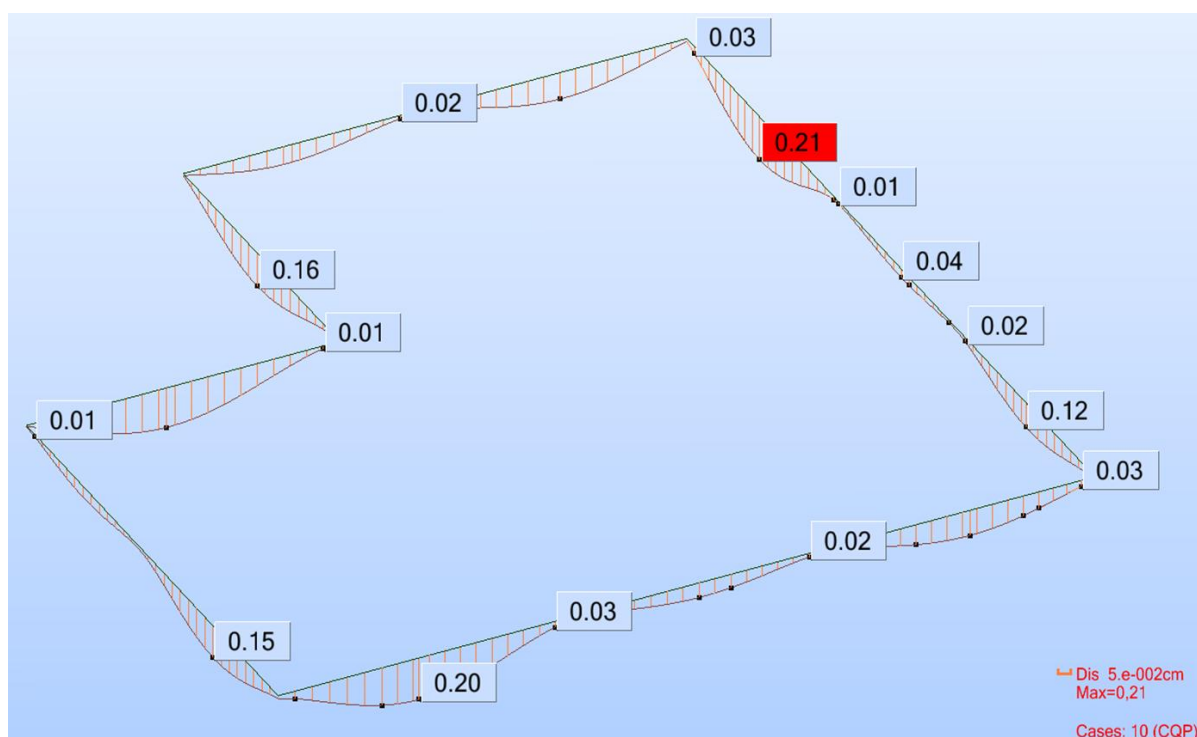


Fig. 6. 5 – Deformação elástica das vigas de bordadura sob combinação quase permanente

Pela análise da figura rapidamente se apercebe que a viga que apresenta maior flecha é a viga V2, assim segue-se o cálculo das deformações instantâneas quando submetida ao peso próprio da estrutura de betão e a flecha a longo prazo para a combinação quase permanente de cargas verticais.

Parâmetros necessários ao cálculo do método:

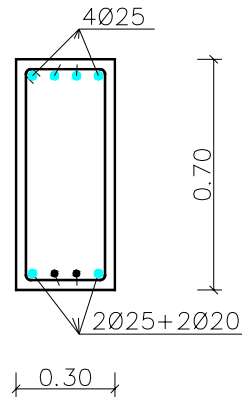


Fig. 6. 6 – Secção da Viga V2

$$M_{rD} = \frac{b h^2}{6} f_{ctm} = \frac{0,30 \times 0,70^2}{6} \times 2,6 = 0,0637 MN.m \Rightarrow M_{rD} = 64 kN.m \quad (6. 7)$$

$$\rho = \frac{A_s}{b d} = \frac{16,10}{30 \times 64} = 0,00839 \Rightarrow \rho = 0,84\% \quad (6. 8)$$

$$\rho' = \frac{A'_s}{b d} = \frac{19,64}{30 \times 64} = 0,0102 \Rightarrow \rho' = 1,02\% \quad (6. 9)$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_c} = \frac{210}{31,0} = 6,77 \quad (6. 10)$$

$$\rho \cdot \alpha = 0,0084 \times 6,77 = 0,057 \quad (6. 11)$$

$$\frac{d}{h} = \frac{0,64}{0,70} = 0,91 \approx 0,90 \quad (6. 12)$$

a_0 - Flecha instantânea

Flecha da viga ocorrida no momento da execução da parede de alvenaria. A viga está submetida somente ao peso próprio da estrutura (lajes, vigas e pilares).

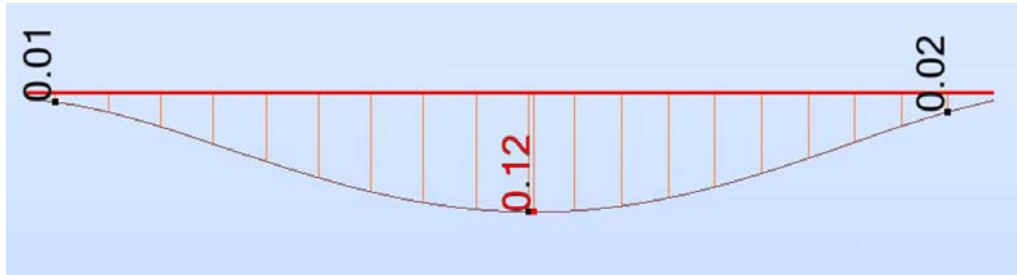


Fig. 6. 7 – Deformada da viga V2 sob o peso próprio da estrutura

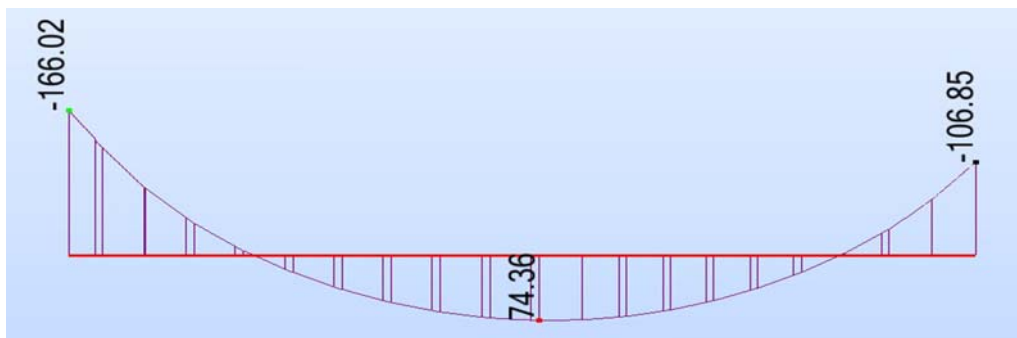


Fig. 6. 8 – Diagrama do momentos flectores na viga V2, sob o peso próprio da estrutura

$a_c=0,12\text{cm}$

$M_D=74,4\text{kN.m}$; $M_{rD}/M_D=64/74,4=0,86$

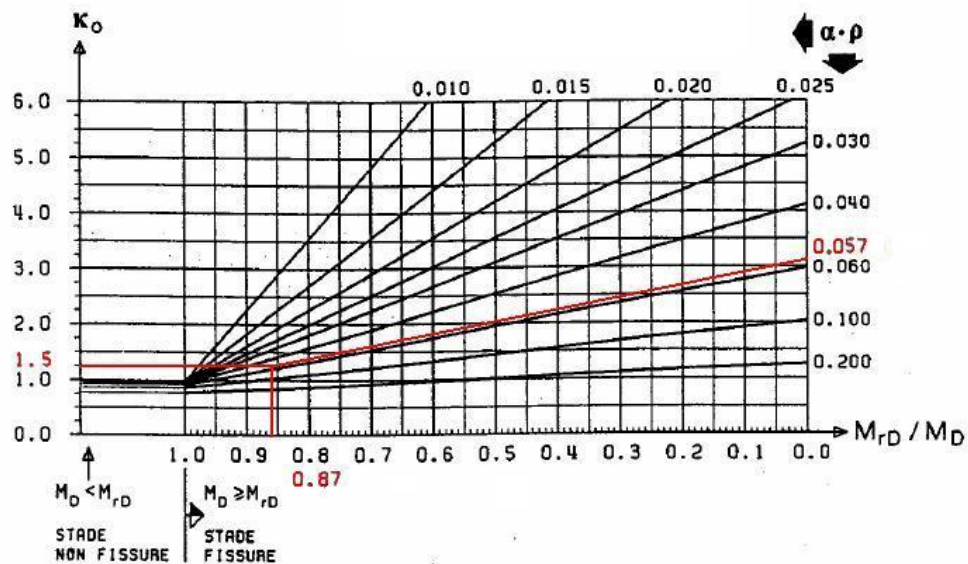


Fig. 6. 9 – Ábaco para determinação de k_0

$K_0=1,5$

$$a_0 = a_c \cdot k_0$$

$$a_0 = 0,12 \times 1,3 = 0,16\text{cm}$$

a_t- Flecha a longo prazo

Flecha na viga de suporte da parede de alvenaria, ocorrida a longo prazo, considerando a fluência do betão, para a combinação frequente de acções.

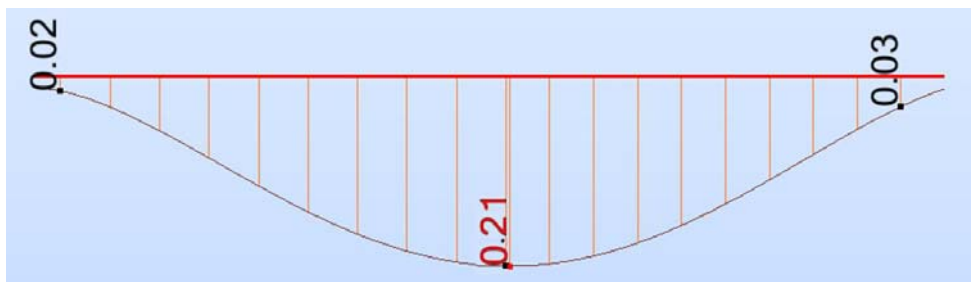


Fig. 6. 10 – Deformada da viga V2 para a combinação quase permanente

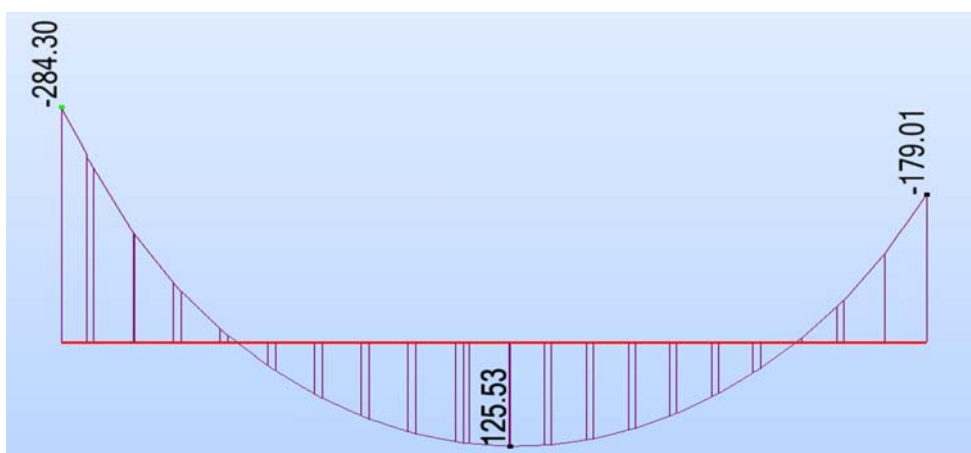


Fig. 6. 11 – Diagrama dos momentos flectores na viga V2 para a combinação quase permanente

$$a_c = 0,21 \text{ cm}$$

$$M_D = 125,5 \text{ kN.m}; M_{rD}/M_D = 64/125,5 = 0,51$$

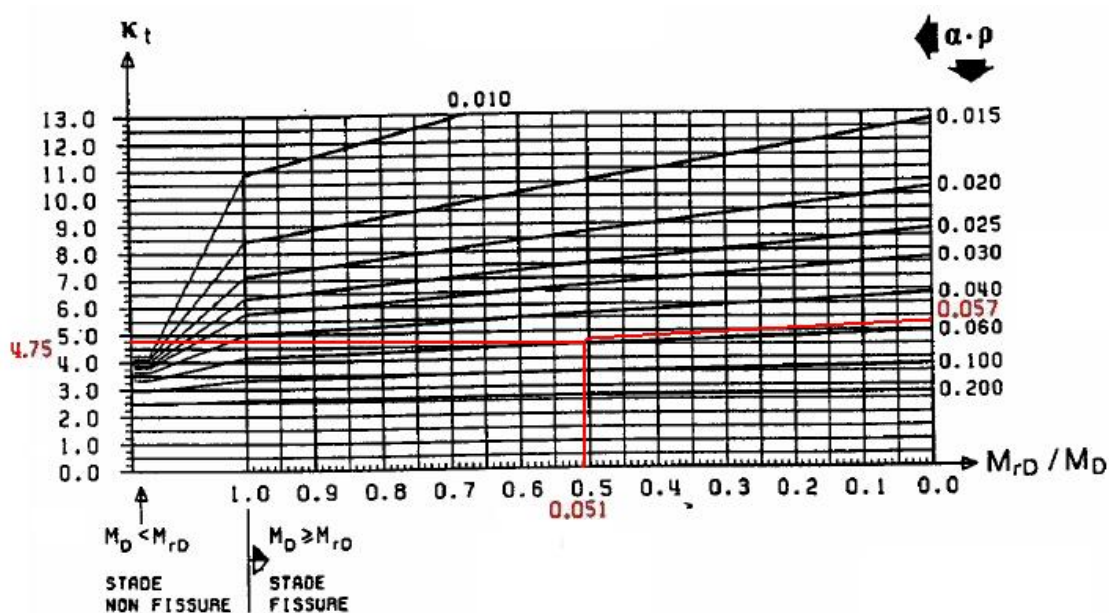
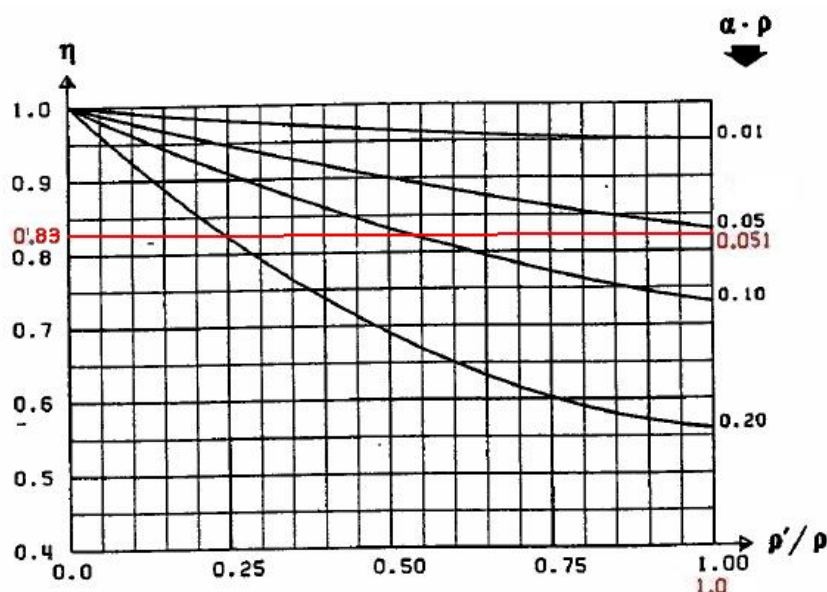


Fig. 6. 12 – Ábaco para a determinação de k_t

Fig. 6. 13 – Ábaco para a determinação de η

$$k_t = 4,74$$

$$\eta = 0,83$$

$$a_t = a_c \cdot k_t \cdot \eta$$

$$a_t = 0,21 \times 4,75 = 0,83 \text{ cm}$$

a – flecha à qual a parede de alvenaria está submetida

A parede de alvenaria apenas está submetida à diferença entre a flecha total a longo prazo e a flecha da viga no momento da execução da parede, resultando assim em:

$$a = 0,83 - 0,16 = 0,67 \quad (6.13)$$

$$a = \frac{0,67}{748} = L/1116 \quad (6.14)$$

6.3. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O valor obtido para a deformação da viga cumpre amplamente o regulamento que limita a flecha a vão/500. Cumprindo o regulamento admite-se como próprio para execução.

No modelo de cálculo com o que se determinou a flecha em estado elástico, o comprimento do vão era superior ao que na realidade existe; no entanto, tal facto não é impeditivo de obtenção de resultados, uma vez que o que se pretende é a relação flecha/vão e não um valor absoluto da flecha.

O processo de cálculo da deformação à qual a parede de alvenaria está submetida, inclui uma incontornável margem de erro, no entanto o valor obtido de $L/1116$ está de acordo com o que a literatura indica como expectável. Comparando o valor da deformação obtido com o da deformação limite estipulado em 2.6.1 de $L/1100$, conclui-se que a parede apresentará fissuras, ou pelo menos uma grande probabilidade de tal vir a acontecer.

7

CONCLUSÃO

Como já evidenciado no capítulo 2, é notório o desacordo entre as limitações das deformações impostas pelo regulamento e a articulação com as deformações admissíveis pela alvenaria não estrutural, vão/500 versus vão/1100 respectivamente.

Da análise efectuada no capítulo anterior, conclui-se que as paredes de fachada apresentarão, provavelmente, um comportamento deficiente face à deformação da estrutura de betão. A deformação ocorrida na estrutura consegue cumprir amplamente a regulamentação e por pouco que não manifesta um comportamento satisfatório de encontro com o estipulado para a deformação admissível pela alvenaria.

Assim, entende-se que para casos correntes de edifícios habitacionais, sem grandes vãos, com uma correcta articulação entre os diversos órgãos estruturais, nomeadamente o uso de vigas altas na bordadura do edifício e a correcta conciliação com paredes de betão, é de esperar que se consiga um comportamento satisfatório por parte da estrutura de betão face às deformações suportadas pelas paredes de alvenaria.

No entanto, não se pode deixar de realçar a disparidade entre os valores máximos admissíveis pela alvenaria e os regulamentados para a estrutura de betão. Assim, não é de estranhar a recorrente ocorrência de fissuração de paredes de alvenaria.

Para tornar mais reduzidas as deformações do suporte haverá que:

- Ser mais exigente do que os regulamentos no que se refere às flechas admissíveis, dotando os elementos estruturais de suporte de máxima rigidez. Atitude controversa uma vez que implica um maior custo inicial ao não se optar pela solução estruturalmente mais económica
- Usar betão armado que seja propício à limitação das deformações a longo prazo, actuando nomeadamente ao nível da fluência e da existência de armadura de compressão

Por outro lado, impõe-se a concepção de soluções de paredes com maior capacidade de deformação, nomeadamente ao nível de uso de mecanismos de deformação e argamassas com melhor comportamento de aderência aos tijolos.

BIBLIOGRAFIA

- [1] – Goldman, Pedrinho – Introdução ao Planeamento e Controle de Custos na Construção Civil. 2ª Edição, Editora Pini, São Paulo, 1995
- [2] – *Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (REBAP)*, Decreto-Lei nº 349-C/83 de 30 de Julho
- [3] – EN 1992-1-1, Eurocódigo 2: *Projecto de Estruturas de Betão. Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios*, CEN, Abril 2004 (versão Portuguesa)
- [4] – Pereira, M. F. P., *Anomalias em Paredes de Alvenaria sem função Estrutural*, Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Universidade do Minho, Guimarães, 2005
- [5] – Silva, Wilson, *Estudo experimental de ligações entre paredes de alvenaria estrutural de blocos cerâmicos sujeitas a acções verticais*, Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2003
- [6] – Alves, Sérgio, *Paredes exteriores de edifícios em pano simples Fundamentos, desempenhos e metodologia de análise*, Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Civil, Porto, Setembro 2001
- [7] – Sousa, Hipólito: *Alvenarias em Portugal. Situação actual e perspectivas futuras*. Seminário sobre paredes de alvenaria. Porto, 2002.
- [8] – Lucas, Carvalho: *Fissuração de paredes de alvenaria*, LNEC; 1990
- [9] Pfefermann, O.: *Fissuration des cloisons en maçonnerie due a une deformation excessive du support – Parte 2 CSTC*, Revue, Bruxelles, Décembre 1975
- [10] PFEFFERMANN, O.: *Les fissures dans les constructions: conséquence de phénomènes physiques naturels. Annales de L'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics*. Bruxelas, Outubro 1968.
- [11] – Pereira, M., Aguiar, J.: *Fissuração de paredes de alvenaria de tijolo*. Universidade do Minho, Departamento de Civil
- [12] – Thomaz E., *Trincas em edifícios-causas, prevenção e recuperação*- IPT/EPUSP/Pini, 2003
- [13] – Correia, R., Naveiro, R.: *Importância do ensino da integração dos projectos de arquitectura e estrutura de edifícios: Fase de lançamento das estruturas*
- [14] – Lima, J., et al – *Betão Armado Esforços normais e de flexão*, LNEC, Lisboa 2004
- [15] – Fernandes, Manuel: *Mecânica dos Solos*, II volume, FEUP 1995
- [16] – <http://sala2.wordpress.com/2007/03/20/lajes-fungiformes-documentos-de-apoio/>, em 1/07/2008
- [17] – <http://www.veka.es/sistemas-de-perfis-janelas-pvc/caixa-de-estore-eurostar-165-mm>, em 1/07/2008
- [18] – Figueiras, J : *Análise e dimensionamento de estruturas porticadas*, Apontamentos de Estruturas de Betão 2, FEUP, 2003
- [19] – Gomes, Mateus: *Manual de Utilização do MGE*. Porto, 1993
- [20] – *Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSA)*, Decreto-Lei nº235/83 de 31 de Maio

- [21] – Fernandes, Manuel: *Mecânica dos Solos*, I volume, FEUP 1994
- [22] – <http://www.dec.ufs.br/downloads/119548361354.pdf>, em 1/07/2008
- [23] – Figueiras, Joaquim: *Dimensionamento de Escadas em Betão Armado*, FEUP, Março de 1992
- [24] – Figueiras, Joaquim: *Nova Regulamentação para o projecto de estruturas de betão – Módulo 7 Verificação aos estados limites de utilização*, FEUP, 1999
- [25] – *Manual de Alvenaria de Tijolo*. APICER, Coimbra, 2000.

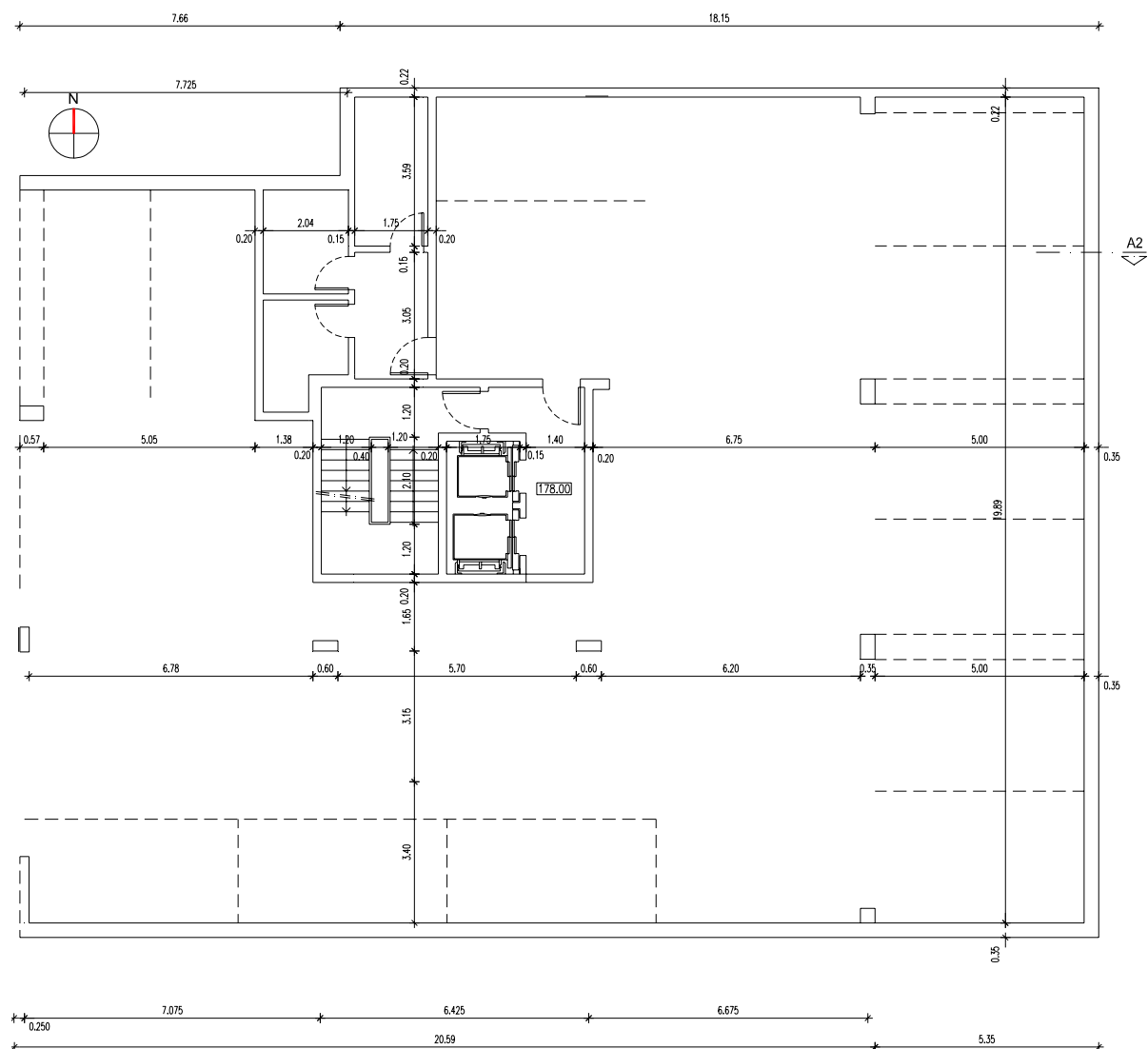
Anexos

Anexo I

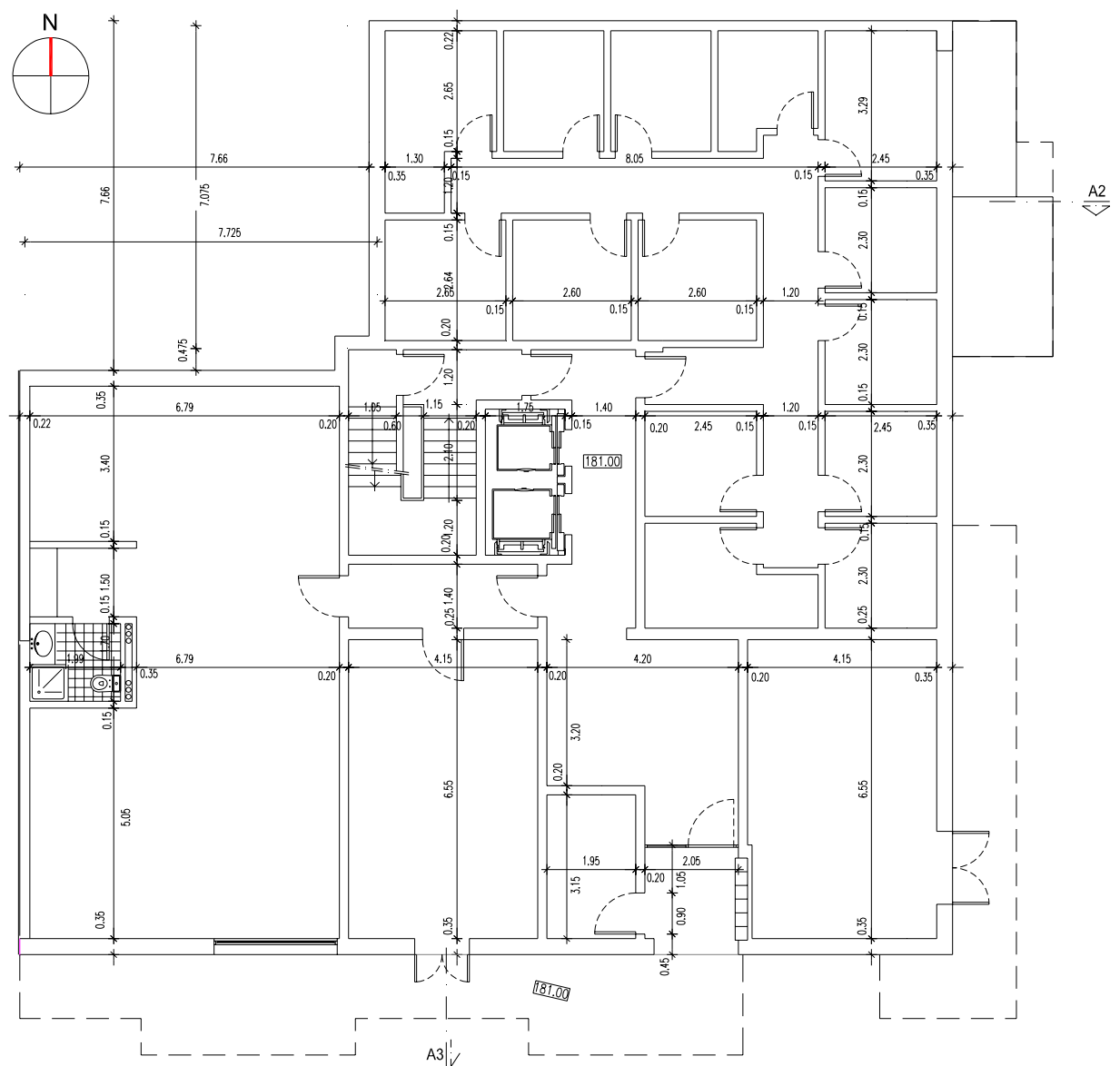
Arquitectura

PLANTA CAVE E SUBCAVE	2
PLANTA R/C	3
PLANTA 1º ANDAR	4
PLANTA 2º,3º,4º,5º,6º ANDARES	5
PLANTA DE COBERTURA	6
CORTE A2	7
CORTE A3	8
ALÇADO ESTE	9
ALÇADO SUL	10

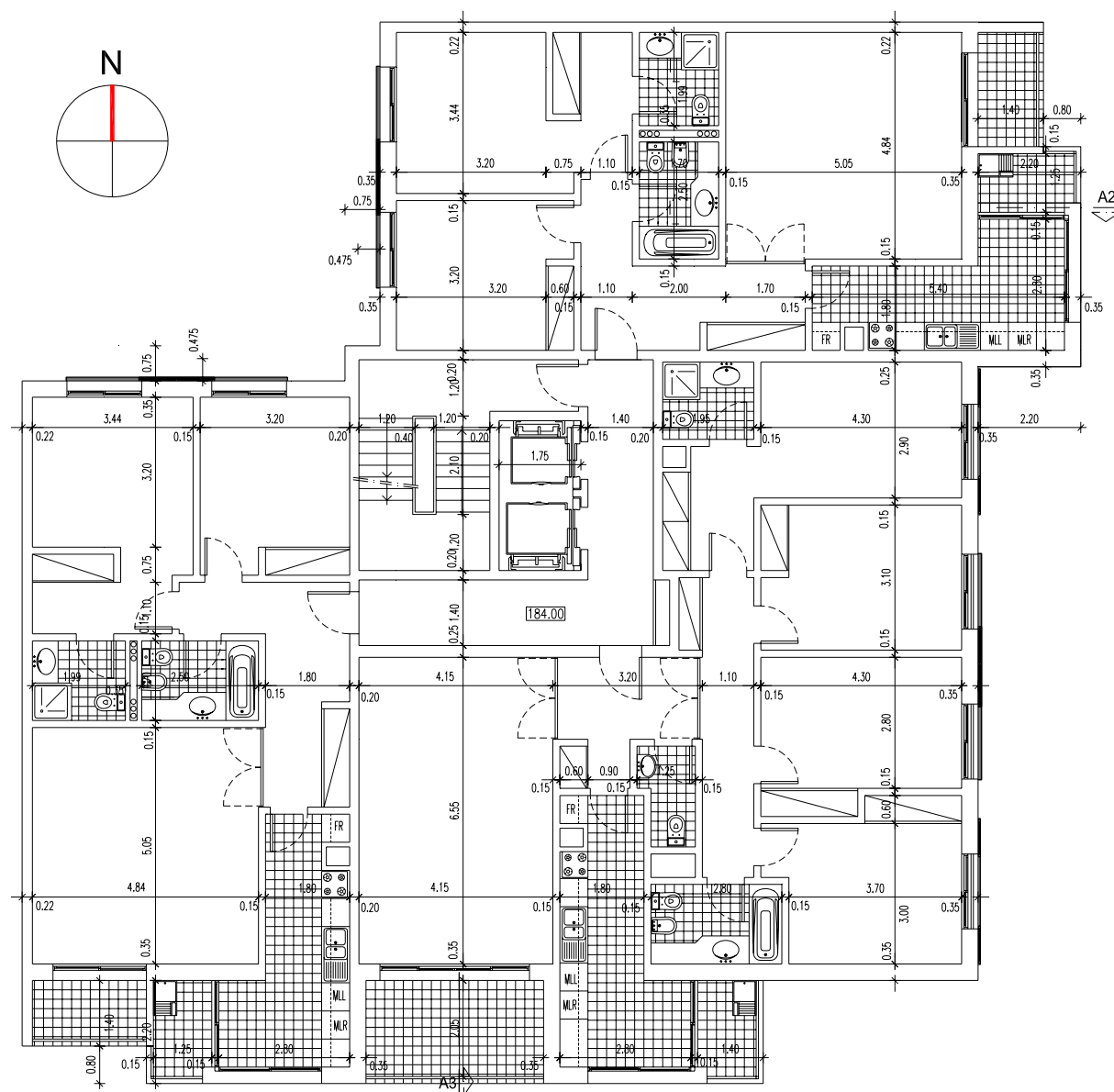
Planta de Arquitectura - Cave e Subcave Z=175,0 e 178,0m



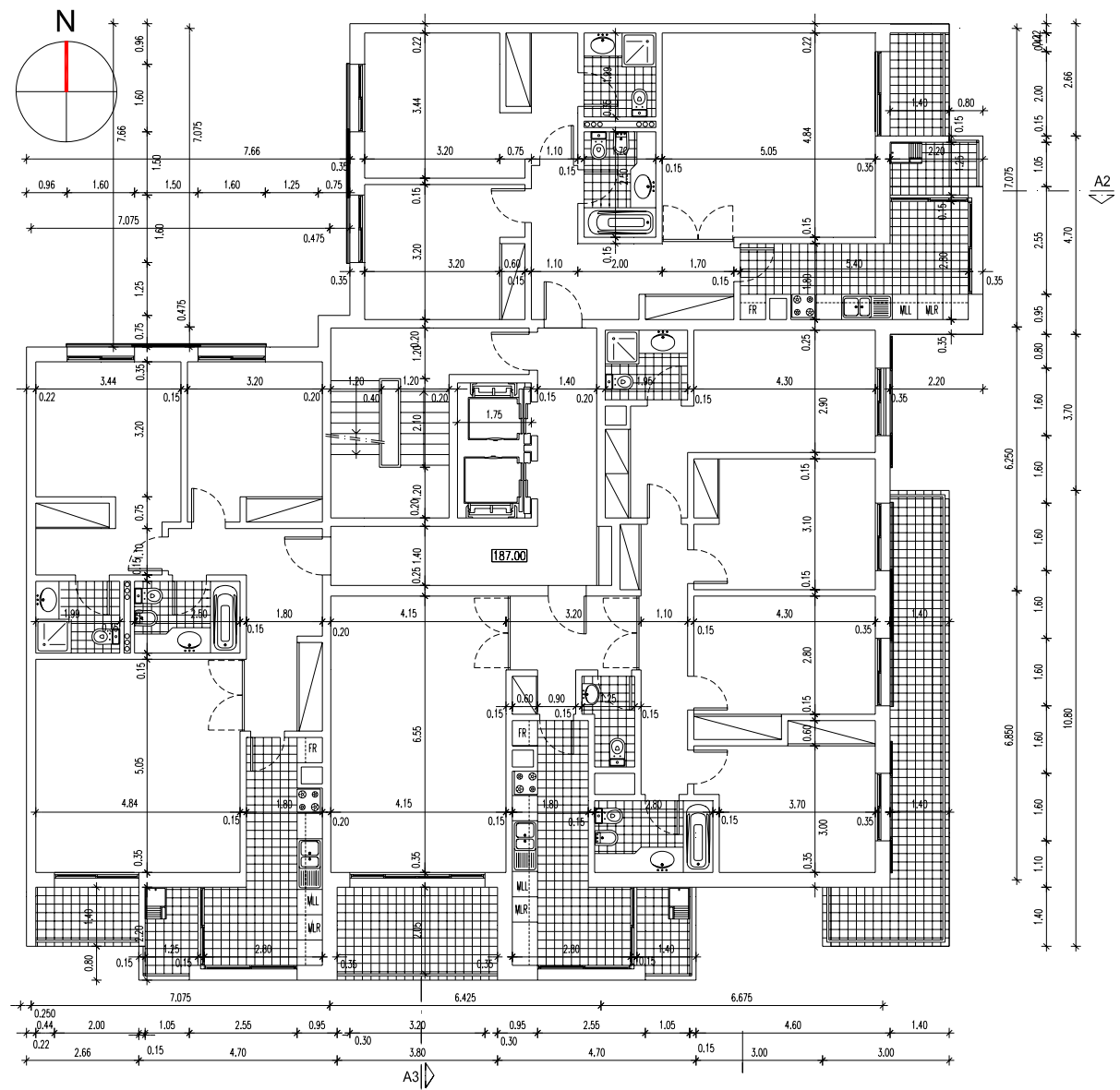
Planta de Arquitectura - R/C Z=181,0



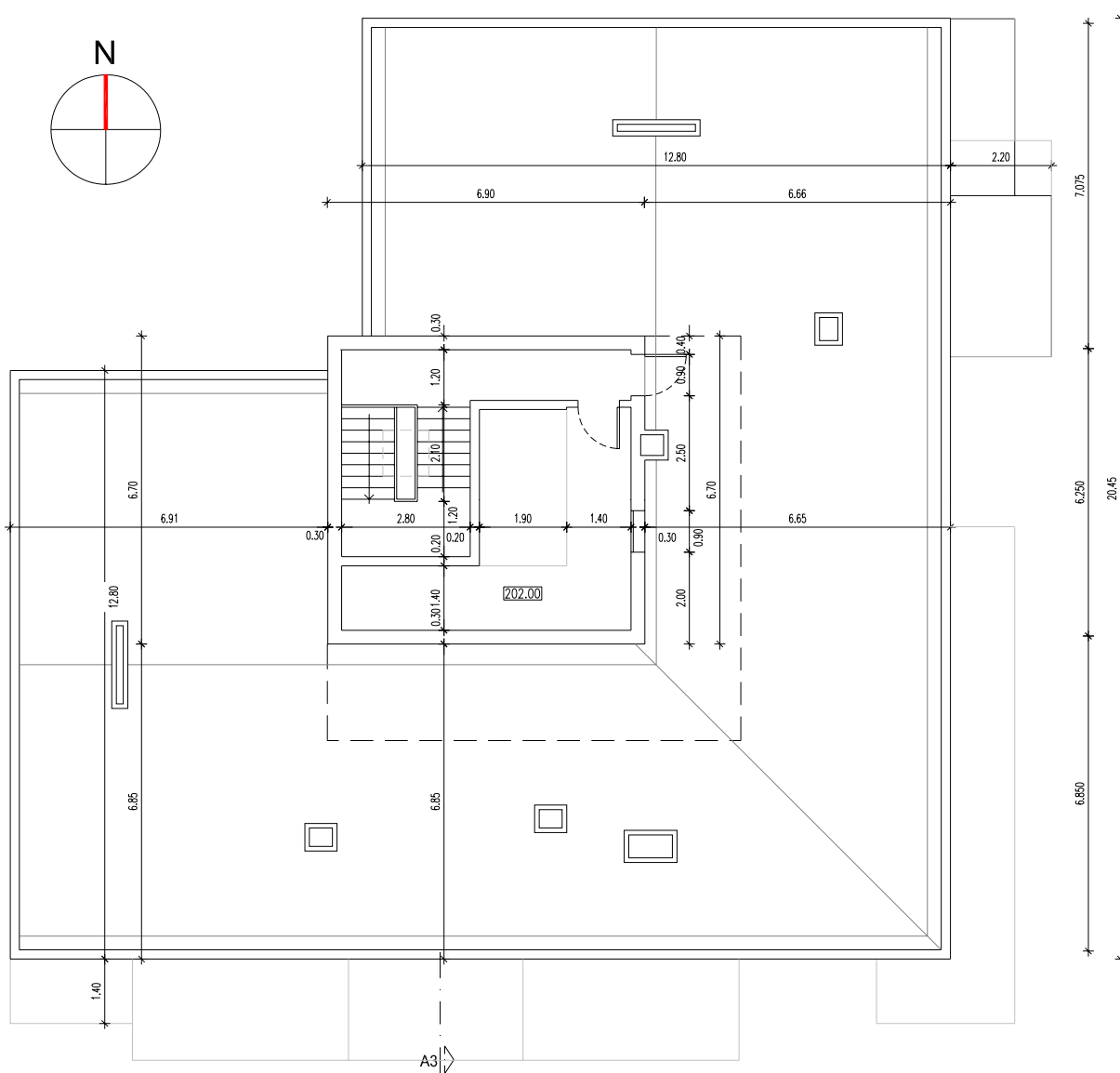
Planta de Arquitectura - 1º andar Z=184,0



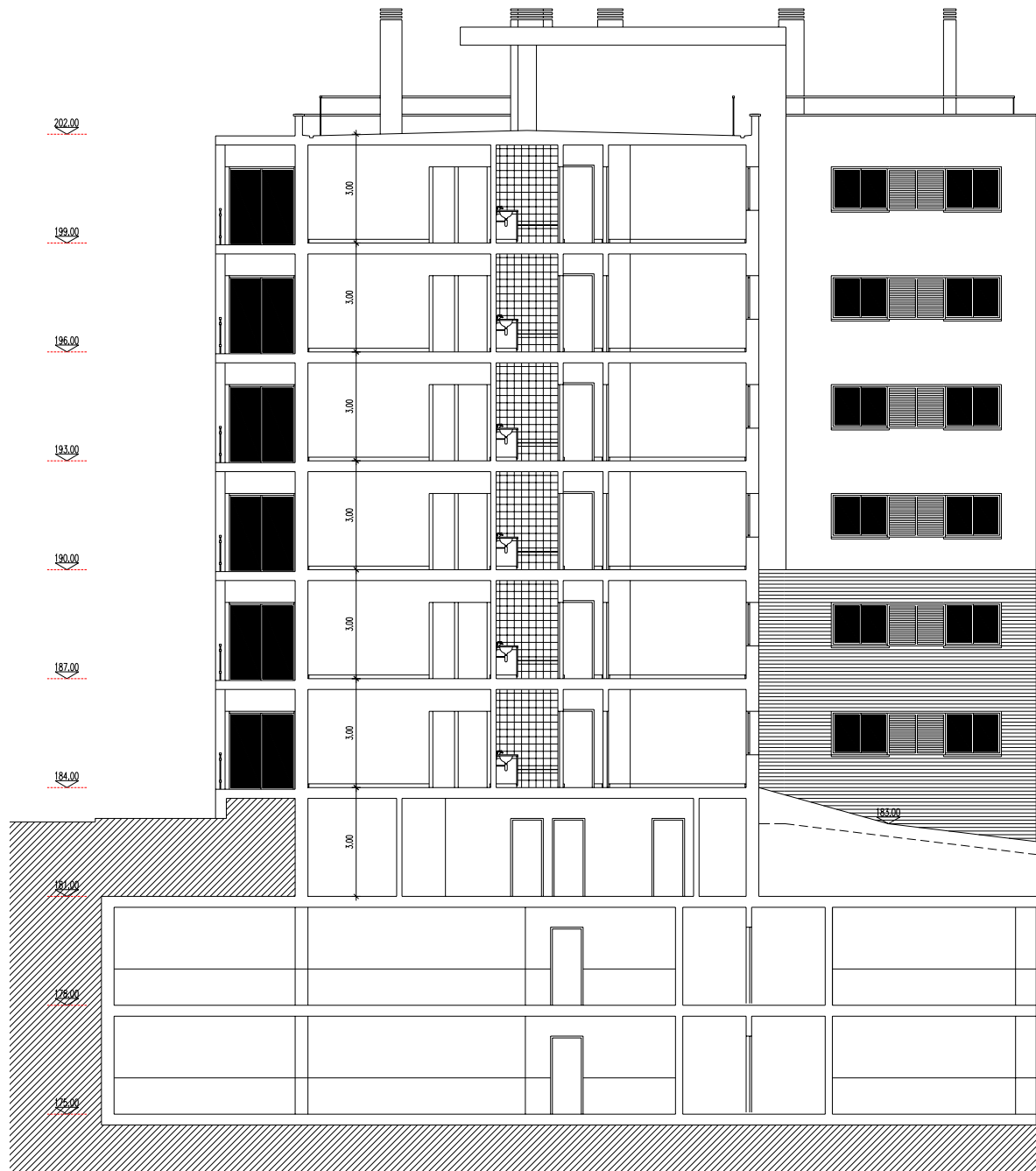
Planta de Arquitectura - 2º, 3º, 4º, 5º, 6º andares Z=187,0; 190,0; 193,0
Z=196,0; 199,0



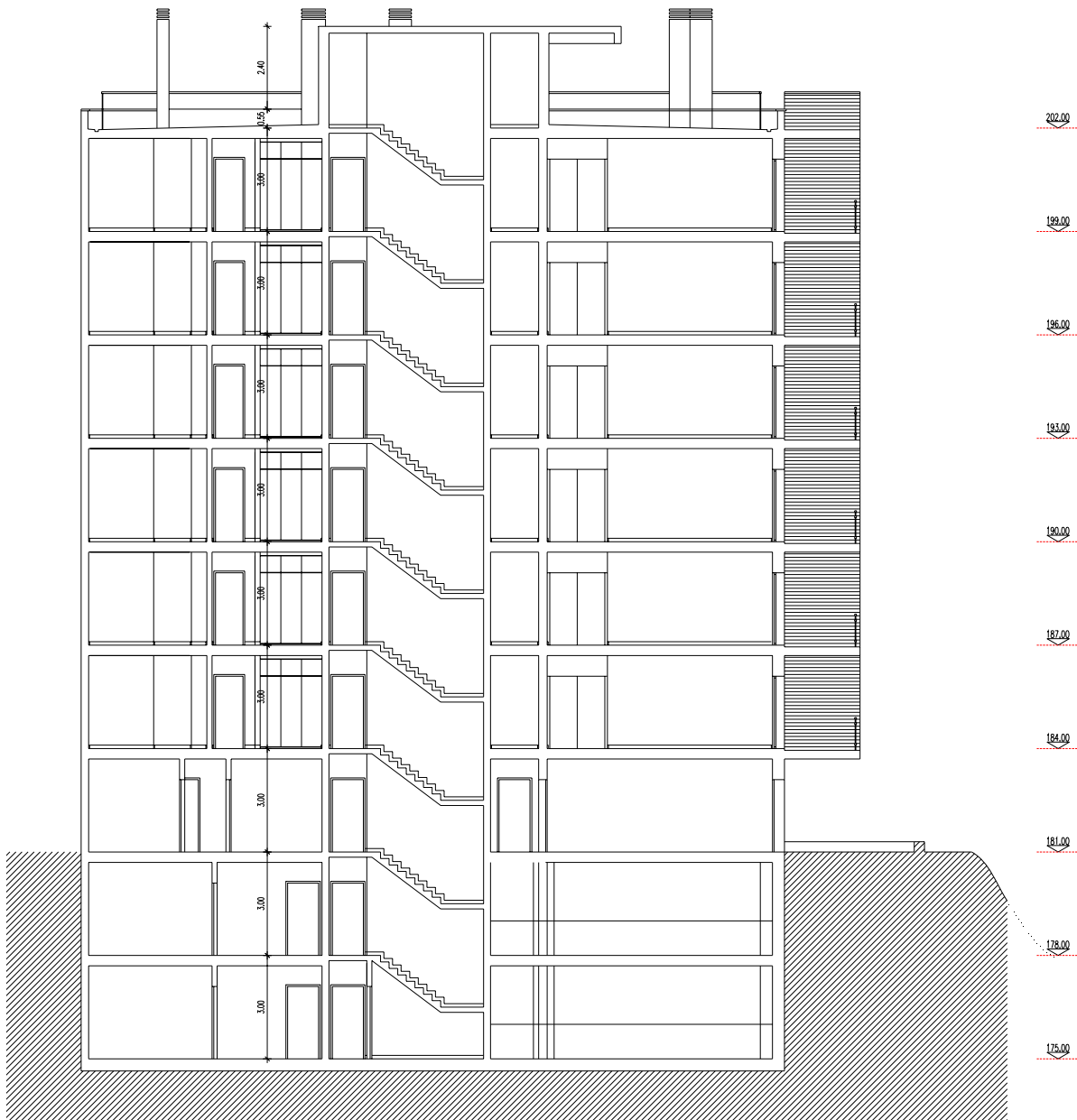
Planta de Arquitectura - Cobertura Z=202,0



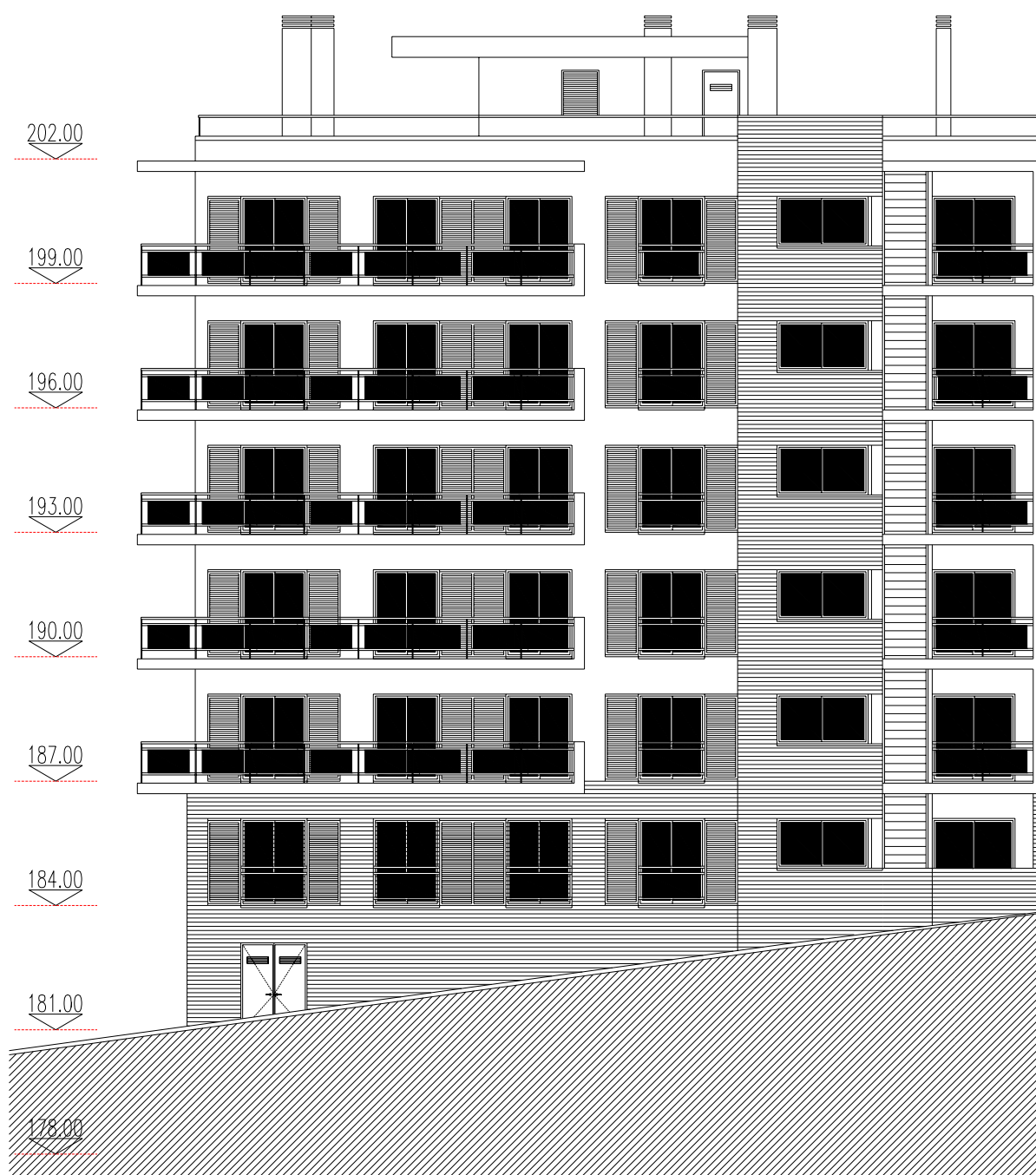
Corte A2



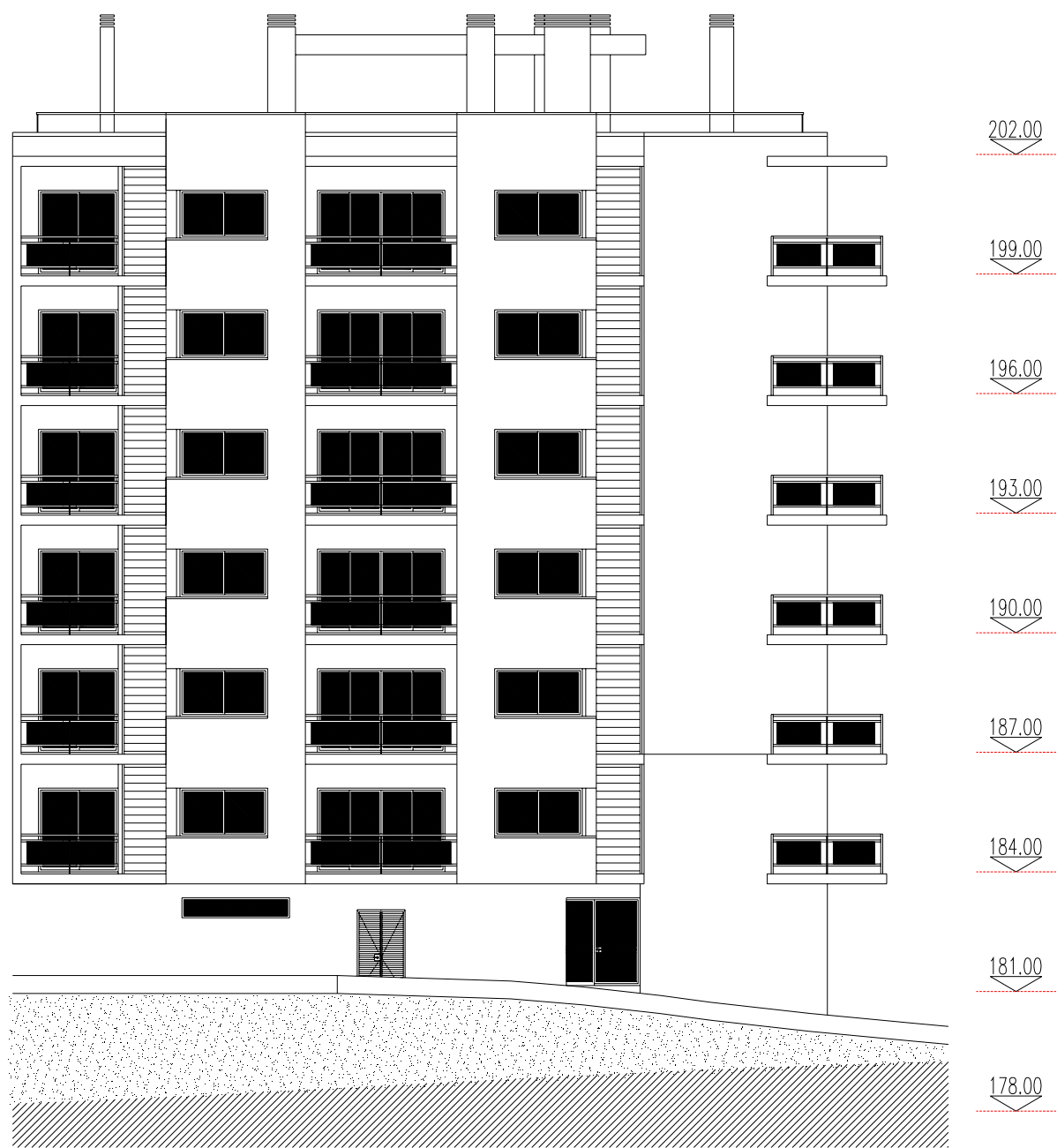
Corte A3



Alçado Este



Alçado Sul

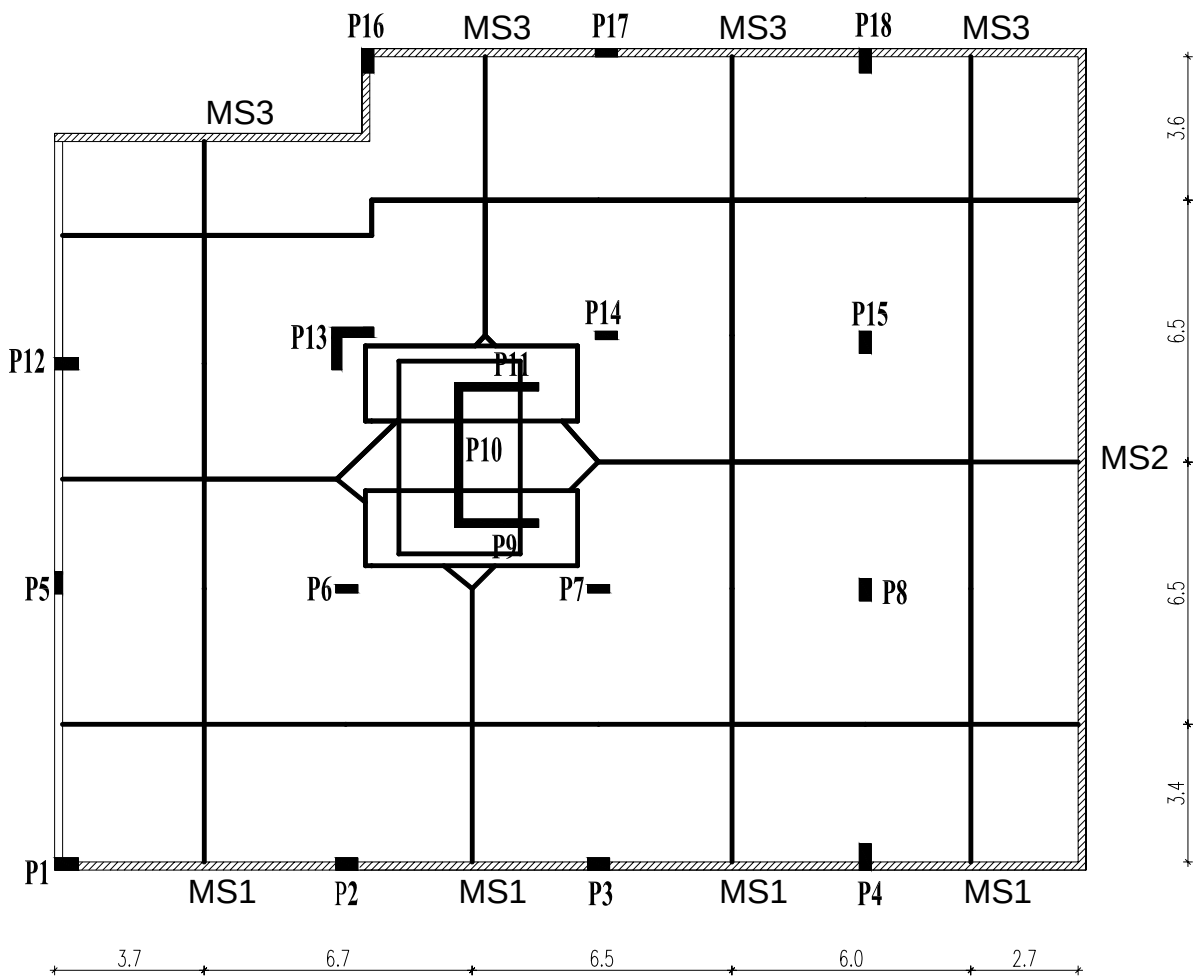


Anexo II

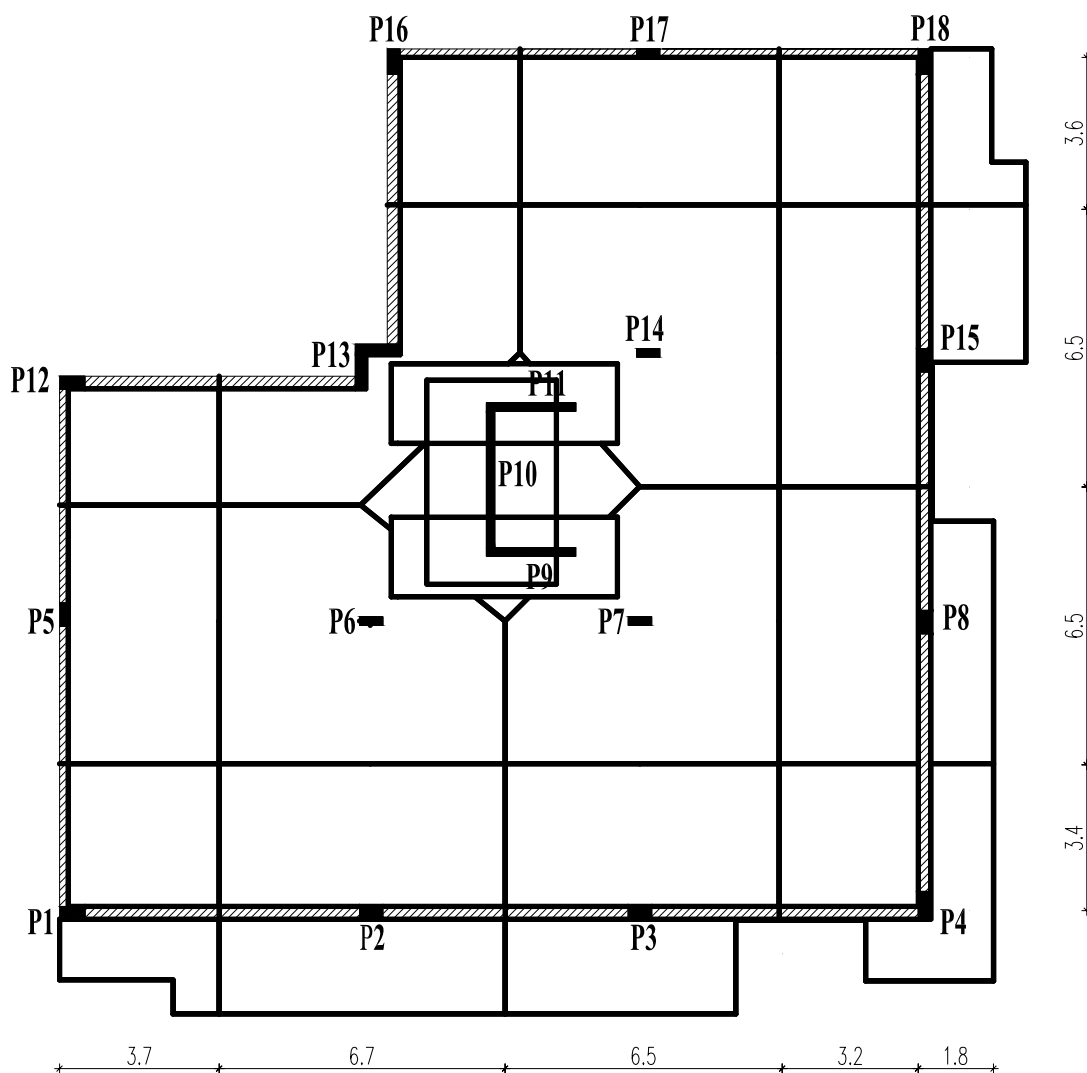
Pré Dimensionamento

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS PILARES NOS PISOS ENTERRADOS - CAVE E SUBCAVE	2
ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS PILARES NOS PISOS NÃO ENTERRADOS R/C, 1º*, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º E COBERTURA	3
ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS PILARES NA COBERTURA DA CAIXA DE ESCADAS	3
TABELA DE PRÉ DIMENSIONAMENTO DOS PILARES	4
PLANTA DO PRÉ DIMENSIONAMENTO DA CAVE E SUBCAVE*	6
PLANTA DO PRÉ DIMENSIONAMENTO DOS PISOS 1*, 2, 3, 4, 5, 6 E COBERTURA	7

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS PILARES NOS PISOS ENTERRADOS – CAVE E SUBCAVE



ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS PILARES NOS PISOS NÃO ENTERRADOS – R/C*, 1º*, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º E COBERTURA



*tendo em consideração as particularidades do R/C não ter varandas nem avançados e o 1º andar não ter a varanda do canto inferior direito

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS PILARES NA COBERTURA DA CAIXA DE ESCADAS

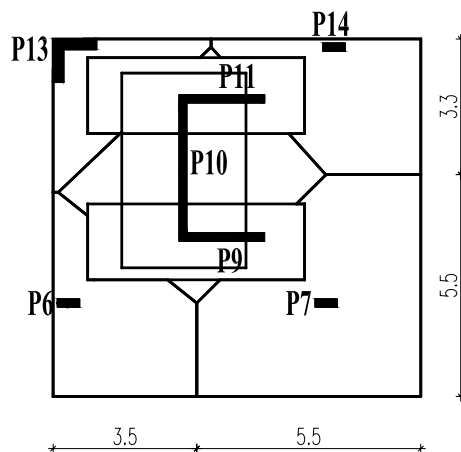


TABELA DE PRÉ DIMENSIONAMENTO DOS PILARES

	Cave					R/C				Andar 1 a 6								Cobertura				Cob		Total	
	MS	Laje		Viga		Laje		Viga+Par		Laje		Varanda		Viga+Par		Par ext		Laje		Murete		Laje		N _{sd}	A _c
		Área (m ²)	Carga 1 (kN/m ²)	Linf (m)	Carga (kN/m)	Área (m ²)	Carga2 (kN/m ²)	Linf (m)	Carga (kN/m)	Área (m ²)	Carga2 (kN/m ²)	Área (m ²)	Carga3 (kN/m ²)	Linf (m)	Carga4 (kN/m)	Linf (m)	Carga5 (kN/m)	Área (m ²)	Carga6 (kN/m ²)	Linf (m)	Carga7 (kN/m)	Área (m ²)	Carga6 (kN/m ²)	kN	cm ²
P1	ms1									11,9	11,75	6,2	12,0	6,5	12,75			18,1	10,5	6,5	4,0			2998	1424
P2	ms1									22,5	11,75	15,0	12,0	6,7	12,75	6,7	3,75	37,5	10,5	6,7	4,0			5585	2653
P3	ms1									21,5	11,75	12,0	12,0	6,4	12,75	6,4	3,75	33,5	10,5	6,4	4,0			5048	2398
P4	ms1									11,0	11,75	10,0	12,0	6,6	12,75			21,0	10,5	6,6	4,0			3331	1583
P5		21,5	11,5	6,1	3,5	21,5	11,75	6,1	11,0	21,5	11,75			6,1	11			21,5	10,5	6,1	4,0			4099	1947
P6		34,5	11,5			34,5	11,75			34,5	11,75							34,5	10,5		4,0	11,5	10,5	5576	2649
P7		34,5	11,5			34,5	11,75			34,5	11,75							34,5	10,5		4,0	23,0	10,5	5757	2735
P8		39,0	11,5			39,0	11,75			21,2	11,75	8,3	12,0	6,5	12,75			29,5	10,5	6,5	4,0			5709	2712
P9		10,0	11,5			10,0	11,75			10,0	11,75							10,0	10,5		4,0	10,0	10,5	1721	818
P10		14,5	11,5			14,5	11,75			14,5	11,75							14,5	10,5		4,0	14,5	10,5	2496	1186
P11		10,0	11,5			10,0	11,75			10,0	11,75							10,0	10,5		4,0	10,0	10,5	1721	818
P12		21,5	11,5	3,0	3,5	9,5	11,75	6,0	11,0	9,5	11,75			6,0	12			9,5	10,5	6	4,0			2455	1166
P13		35,5	11,5			22,0	11,75	8,0	12,75	22,0	11,75			7,0	12,75			22,0	10,5	7	4,0	5,0	10,5	4708	2237
P14		33,5	11,5			33,5	11,75			33,5	11,75							33,5	10,5		4,0	10,5	10,5	5404	2567
P15		39,0	11,5			39,0	11,75	6,5	12,75	21,5	11,75	8,5	12,0	6,5	12,75	4,0	3,75	30,0	10,5	6,5	4,0			6029	2864
P16	ms3									10,0	11,75			6,0	12			10,0	10,5	6	4,0			1863	885
P17	ms3									21,0	11,75			6,0	12,75			21,0	10,5	6	4,0			3240	1539
P18	ms3									11,5	11,75	6,0	12,0	6,5	12			17,5	10,5	6,5	4,0			2842	1350

Carga 1 – pp+rev+sob = (6,25)+(1,25)+(4)

Carga 2 – pp+rev+div+sob = (6,25)+(3,5)+(2)

Carga 3 – pp+rev+sob = (6,25)+(0,75)+(5)

Carga 4 – ppviga+par(7,5)

Total –

Carga 5 – pp da parede exterior (3,75)

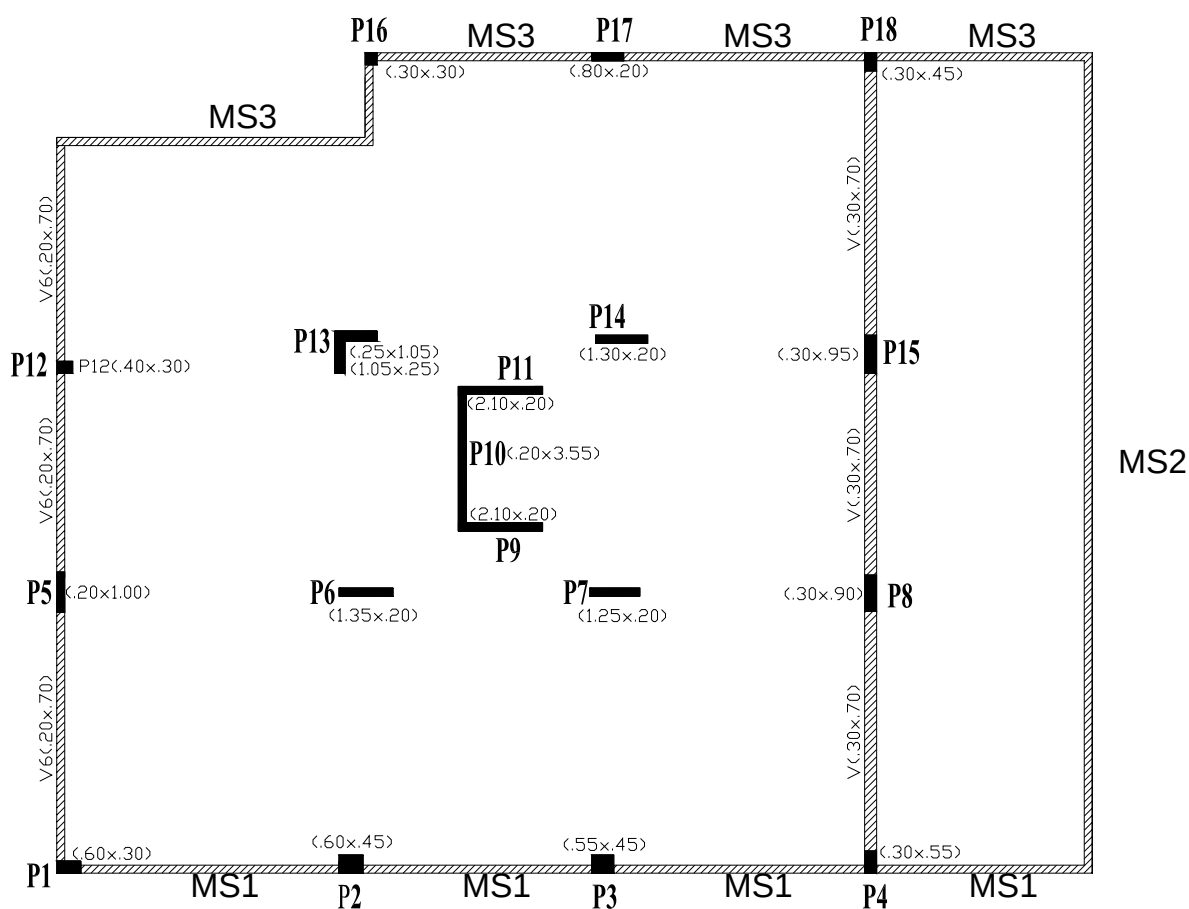
Carga 6 – pp+rev+sob = (6,25)+(3,25)+(1)

Carga 7 – pp do murete(4)

Tabela de Pré Dimensionamento dos Pilares (cont)

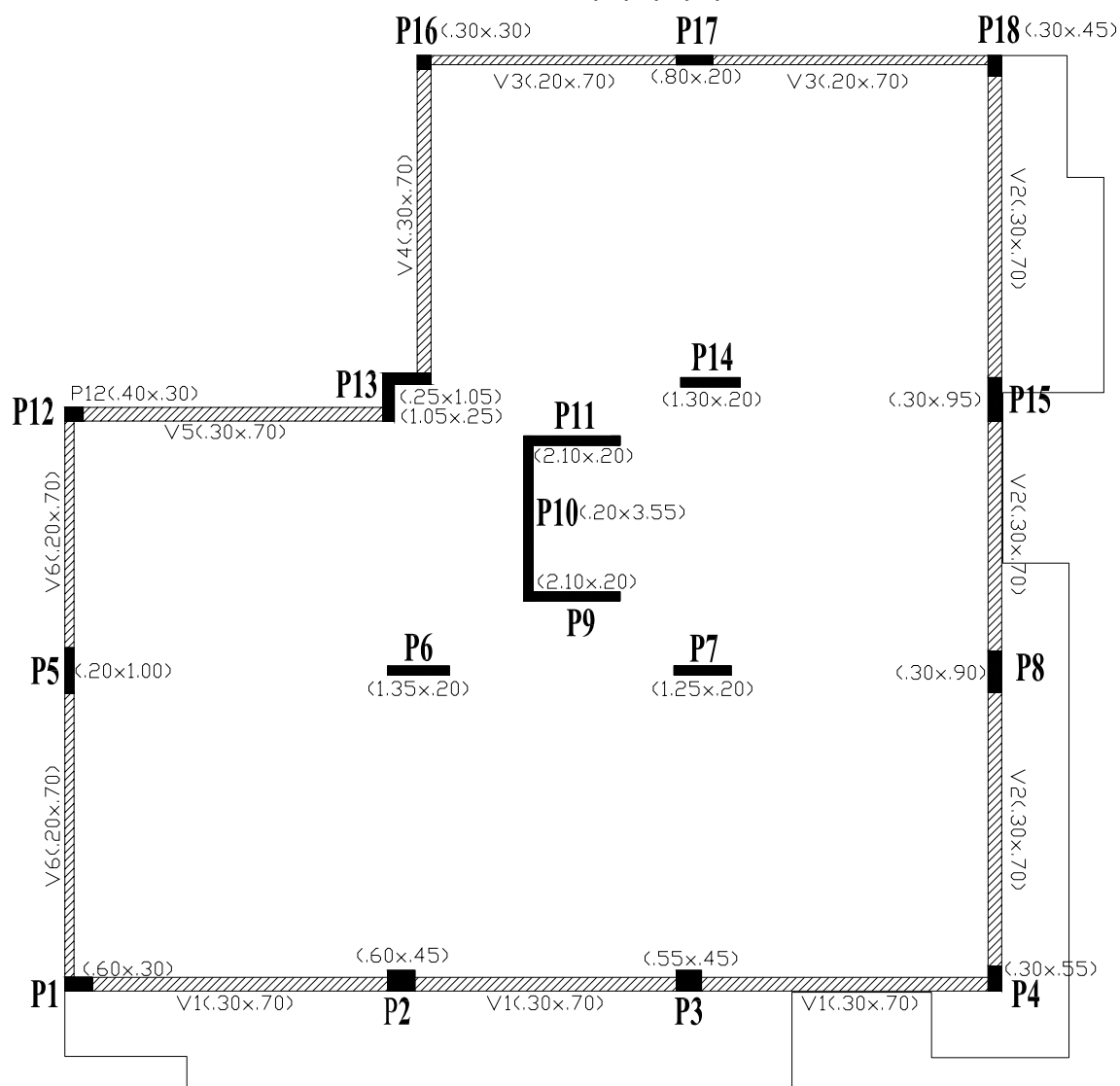
Pilar	A _c (cm ²)	Larg (cm)	Comp (cm)	Dimensões (L _{xx} x L _{yy})	Observações
P1	1424	30	47,5	60 x 30	Por facilidade de construção aumentou-se o comprimento do pilar para 60cm
P2	2653	30	88,4	60 x 45	Limitação arquitectónica a um comprimento inferior a 60cm
P3	2398	30	79,9	55 x 45	Limitação arquitectónica a um comprimento inferior a 55cm
P4	1583	30	52,8	30 x 55	
P5	1947	20	97,4	20 x 100	
P6	2649	20	132,4	135 x 20	
P7	2735	20	136,8	125x20	Limitação arquitectónica a um comprimento inferior a 1,25m
P8	2712	30	90,4	30 x 90	
P9	818	20	40,9	210 x 20	Pilar pertencente á caixa de elevador
P10	1186	20	59,3	20 x 355	Pilar pertencente á caixa de elevador
P11	818	20	40,9	210 x 20	Pilar pertencente á caixa de elevador
P12	1166	30	38,9	40 x 30	
P13	2237	25	89,5	25x105+105x25	Pilar que faz um canto
P14	2567	20	128,4	130 x 20	
P15	2864	30	95,5	30 x 95	
P16	885	30	29,5	30 x30	
P17	1539	20	77,0	80 x20	
P18	1350	30	45,0	30 x 45	

PLANTA DO PRÉ DIMENSIONAMENTO DA CAVE E SUBCAVE*



*O pré dimensionamento da Subcave é igual ao da cave, diferenciando apenas na ausência da viga V que atravessa o piso. Esta viga existe derivado de o piso superior apresentar a parede de fachada no alinhamento da viga, tornando dispensável a sua projecção para a subcave.

PLANTA DO PRÉ DIMENSIONAMENTO DOS PISOS 1*, 2, 3, 4, 5, 6 E COBERTURA



* O piso 1 apenas se diferencia dos restantes por não ter na sua estrutura a varanda que faz esquina, canto inferior direito

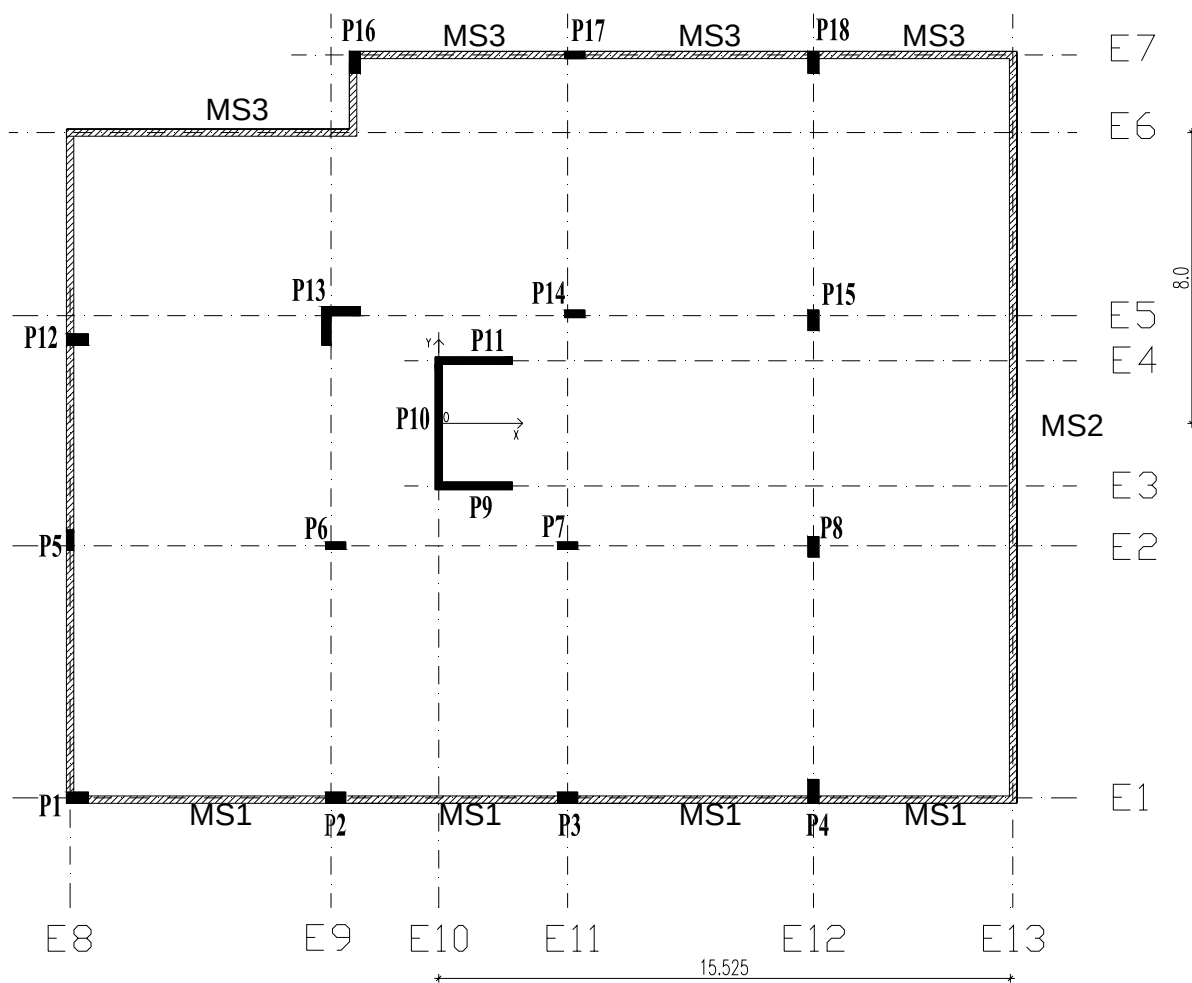
Anexo III

Dados

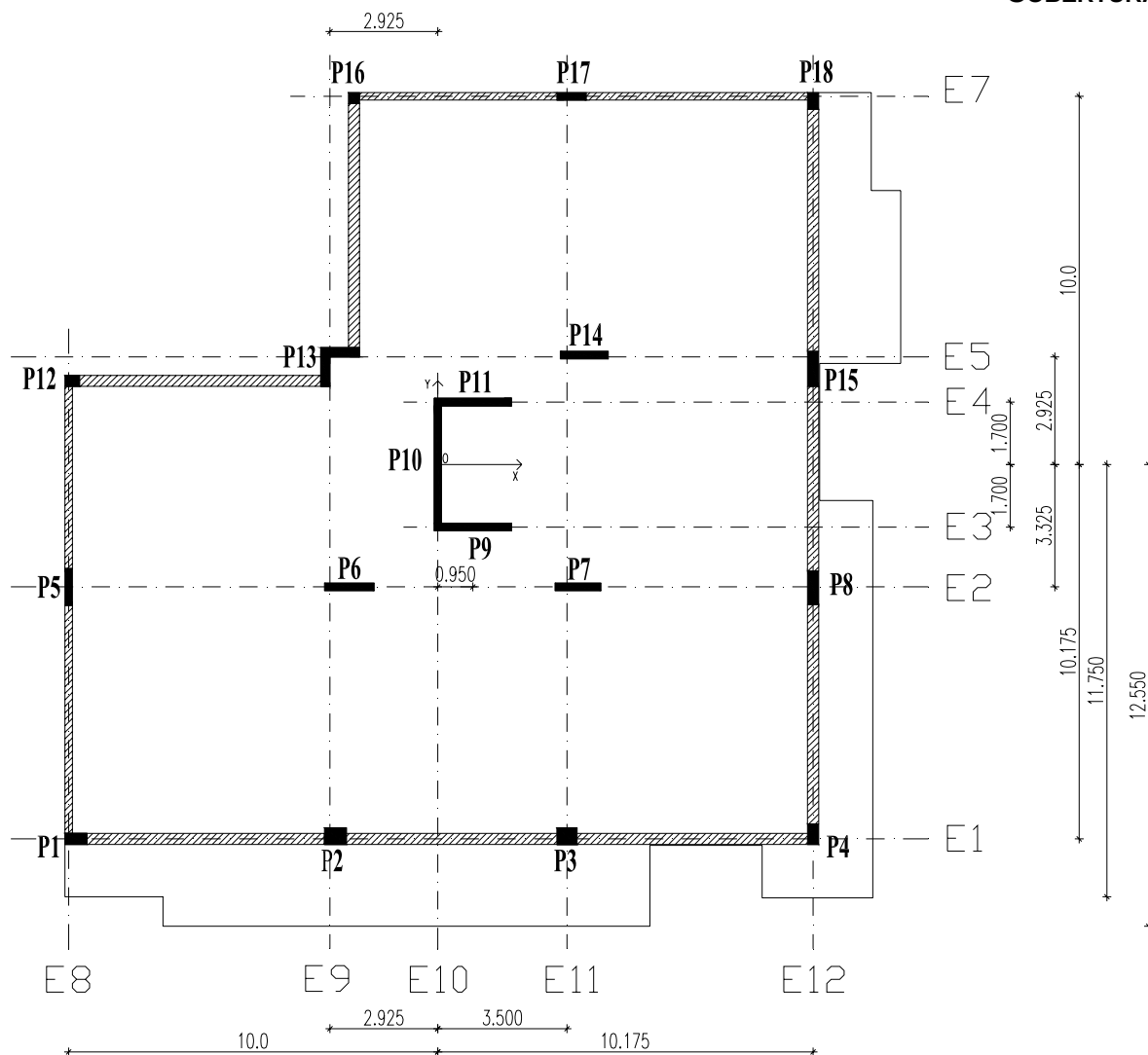
DEFINIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS PÓRTICOS NO R/C E NA CAVE	3
DEFINIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS PÓRTICOS NOS PISOS NÃO ENTERRADOS:	
1º*, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º E COBERTURA	4
DEFINIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS PÓRTICOS NA COBERTURA DA CAIXA DE ESCADAS	4
PÓRTICOS ORIENTADOS SEGUNDO A DIRECÇÃO XX	
PÓRTICO E1	5
PÓRTICO E2	5
PÓRTICO E3	6
PÓRTICO E4	6
PÓRTICO E5	6
PÓRTICO E6	6
PÓRTICO E7	7
PÓRTICOS ORIENTADOS SEGUNDO A DIRECÇÃO YY	
PÓRTICO E8	7
PÓRTICO E9	8
PÓRTICO E10	8
PÓRTICO E13	8
PÓRTICO E11	9
PÓRTICO E12	9
ENVOLVENTE DO R/C CONSIDERADA NA ACÇÃO VENTO	10
ENVOLVENTE DA COBERTURA DA CAIXA DE ESCADAS CONSIDERADA NA ACÇÃO VENTO	10
TABELA DE DETERMINAÇÃO DA MASSA DE CADA PISO	11
PROPRIEDADES DE MASSA DO R/C E DA CAVE	11
PROPRIEDADES DE MASSA DO 1º ANDAR	12
PROPRIEDADES DE MASSA DO 2º, 3º, 4º, 5º, 6º ANDARES E COBERTURA	12
PROPRIEDADES DE MASSA DA COBERTURA DA CAIXA DE ESCADAS	12
CARGAS VERTICAIS NOS PÓRTICOS	

PÓRTICO E1	13
PÓRTICO E2	15
PÓRTICO E3	16
PÓRTICO E4	16
PÓRTICO E10	16
PÓRTICO E5	17
PÓRTICO E6	18
PÓRTICO E7	18
PÓRTICO E8	19
PÓRTICO E9	20
PÓRTICO E11	21
PÓRTICO E12	22
PÓRTICO E13	23

DEFINIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS PÓRTICOS NO R/C E NA CAVE

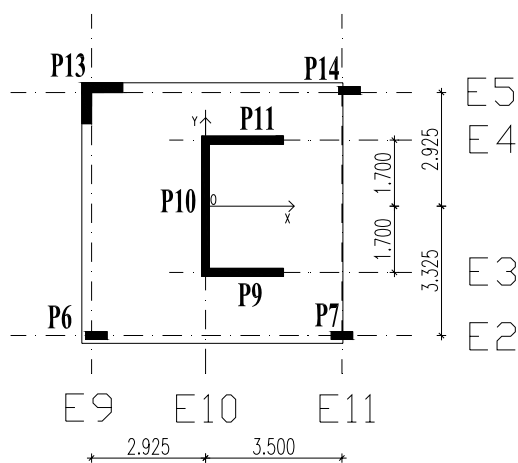


DEFINIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS PÓRTICOS NOS PISOS NÃO ENTERRADOS: 1º*, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º E COBERTURA

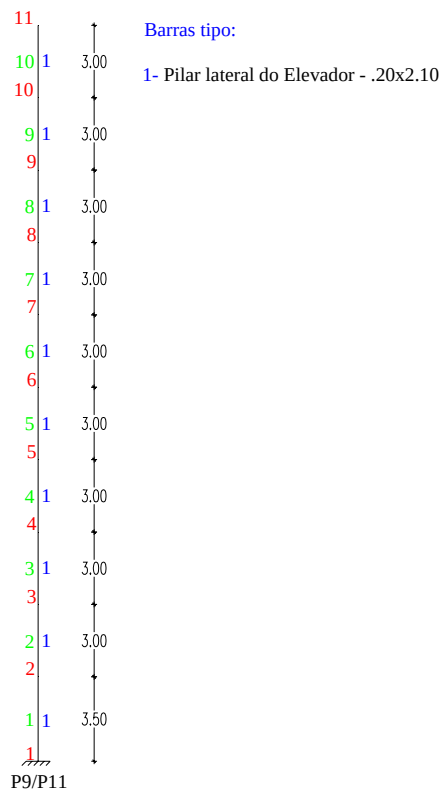


*tendo em consideração as particularidades do 1º andar, não ter a varanda do canto inferior direito

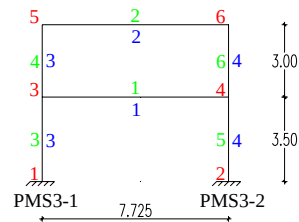
DEFINIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS PÓRTICOS NA COBERTURA DA CAIXA DE ESCADAS



Pórtico E3 e E4



Pórtico E6

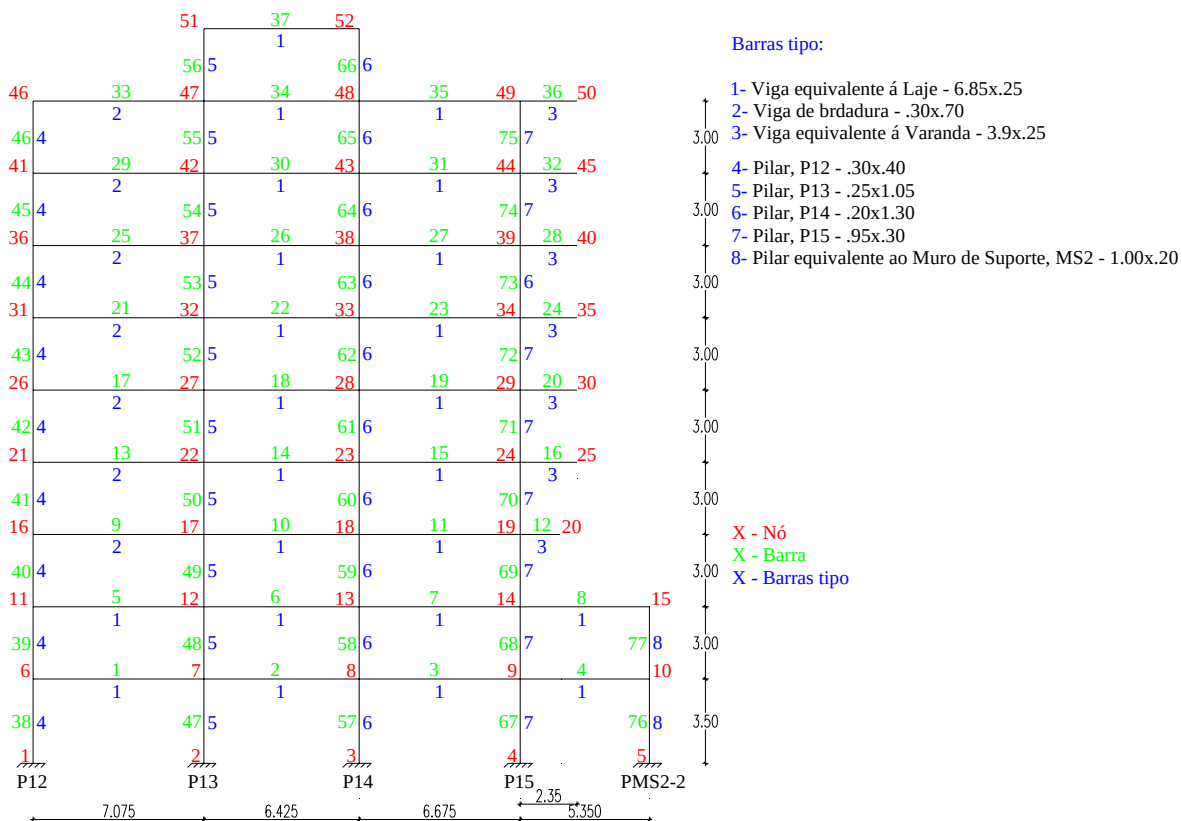


Barras tipo:

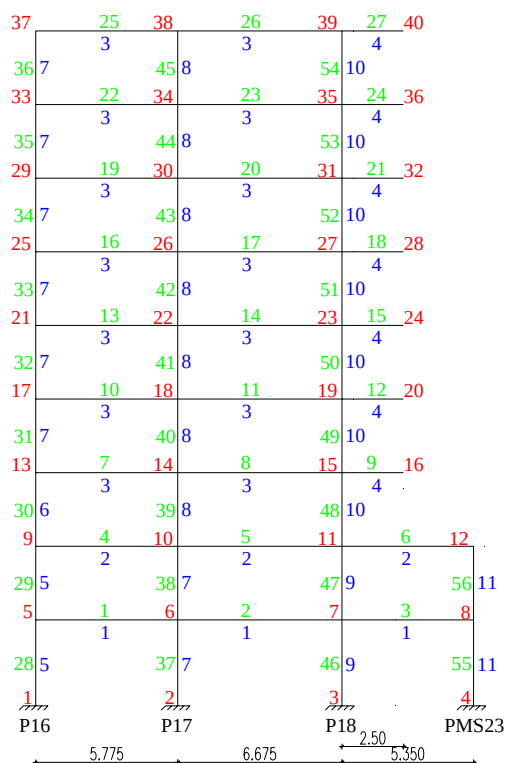
- 1- Viga equivalente ao Muro de suporte, MS3, piso-2 - 3.5x.20
- 2- Viga equivalente ao muro de suporte, MS3, piso-1 - 3.0x.20
- 3- Pilar equivalente ao Muro de suporte, MS3 - .20x3.55
- 4- Pilar equivalente ao Muro de suporte, MS3 - .20x3.55

X - Nó
X - Barra
X - Barras tipo

Pórtico E5



Pórtico E7



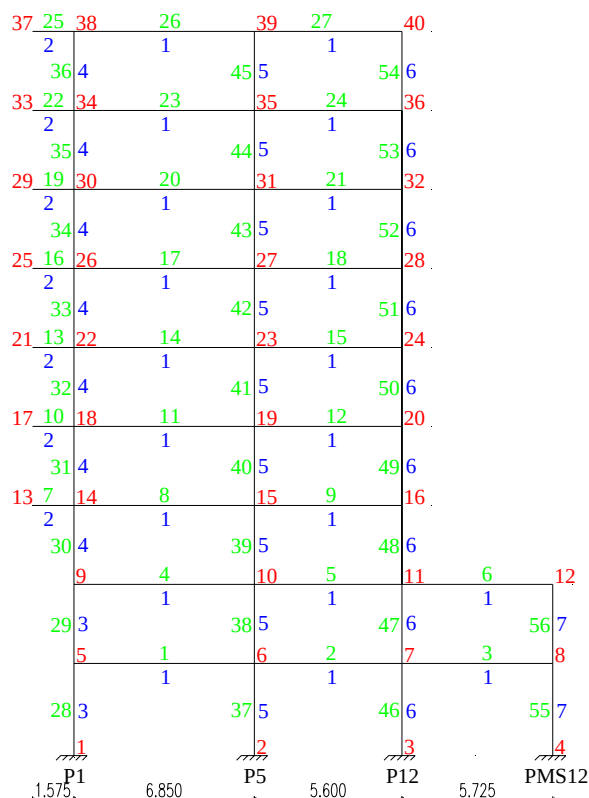
Barras tipo:

- 1- Viga equivalente ao Muro de suporte, MS3, piso-2 - .20x3.50
- 2- Viga equivalente ao Muro de suporte, MS3, piso-1 - .20x3.00
- 3- Viga de bordadura - .20x.70
- 4- Viga equivalente a Varanda - 2.00x.25
- 5- Pilar equivalente ao Muro de suporte, MS3 - .20x3.25
- 6- Pilar, P16 - .30x.30
- 7- Pilar equivalente ao Muro de suporte, MS3 - .20x6.55
- 8- Pilar, P17 - .20x.80
- 9- Pilar equivalente ao Muro de suporte, MS3 - .20x6.00
- 10- Pilar, P18 - .45x.30
- 11- Pilar equivalente ao Muro de suporte, MS3 - .20x2.675

X - Nó
X - Barra
X - Barras tipo

PÓRTICOS ORIENTADOS SEGUNDO A DIRECÇÃO YY

Pórtico E8

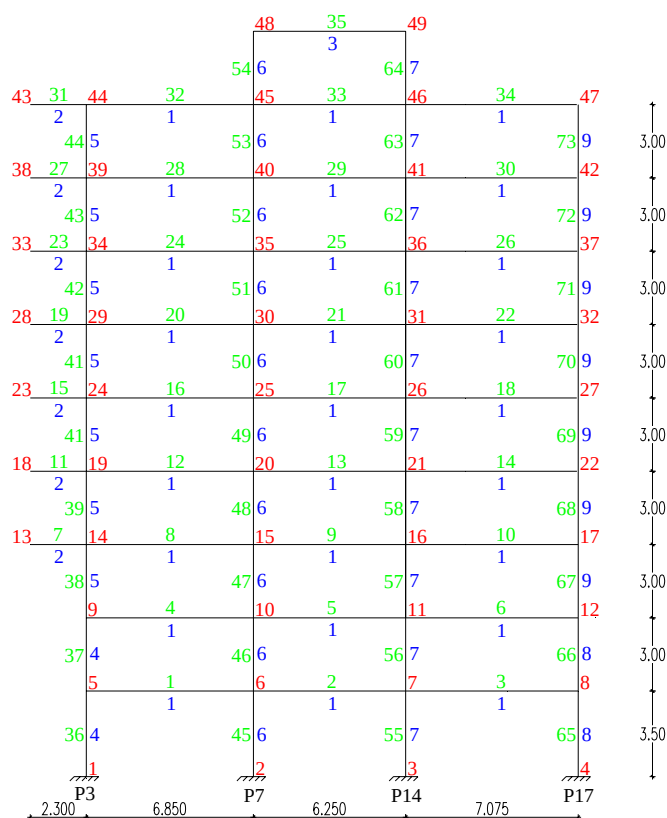


Barras tipo:

- 1- Viga de bordadura - .20x.70
- 2- Viga equivalente a Varanda - 3.50x.20
- 3- Pilar equivalente ao Muro de suporte, MS1 - .5x.20
- 4- Pilar, P1 - .60x.30
- 5- Pilar, P5 - .20x1.05
- 6- Pilar, P12 - .40x.30
- 7- Pilar equivalente ao Muro de suporte, MS3 - .5x.20

X - Nó
X - Barra
X - Barras tipo

Pórtico E11

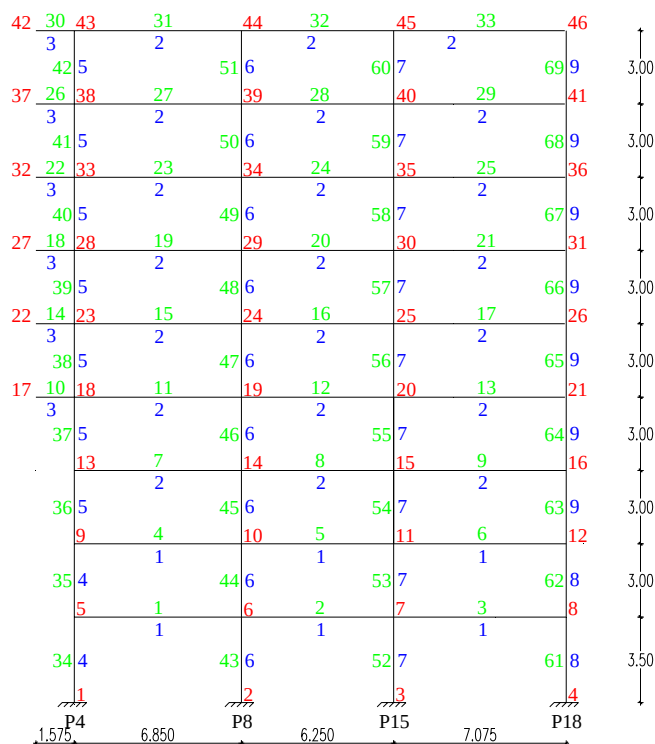


Barras tipo:

- 1- Viga equivalente á laje - 6.60x.25
- 2- Viga equivalente a Varanda - 5.50x.25
- 3- Viga equivalente á laje da cobertura do elevador - 5.50x.25
- 4- Pilar equivalente ao Muro de suporte, MS1 - 1.00x.20
- 5- Pilar, P3 - .50x.45
- 6- Pilar, P7 - 1.25x.20
- 7- Pilar, P14 - 1.30x.20
- 8- Pilar equivalente ao Muro de suporte, MS3 - 1.00x.20
- 9- Pilar, P17 - .80x.20

X - Nó
X - Barra
X - Barras tipo

Pórtico E12

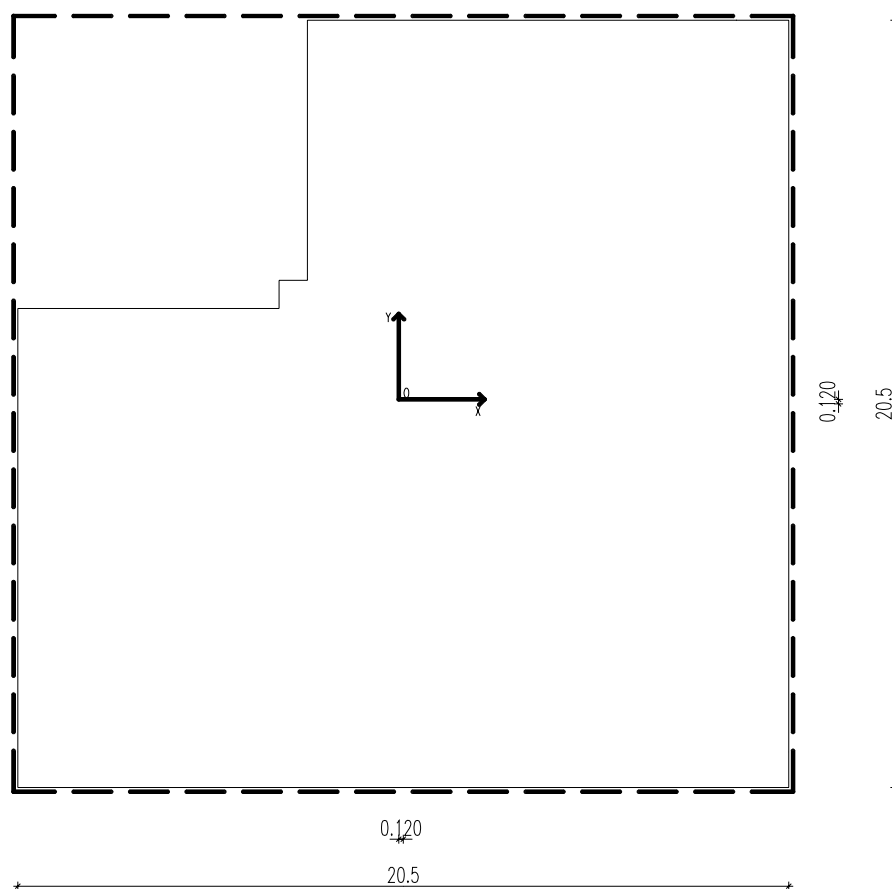


Barras tipo:

- 1- Viga equivalente á laje - 6.10x.25
- 2- Viga de bordadura - .30x.70
- 3- Varanda - 3.00x.25
- 4- Pilar equivalente ao Muro de suporte, MS1 - 1.00x.20
- 5- Pilar, P4 - .30x.55
- 6- Pilar, P8 - .30x.95
- 7- Pilar, P15 - .30x.95
- 8- Pilar equivalente ao Muro de suporte, MS3 - 1.00x.20
- 9- Pilar, P18 - .30x.45

X - Nó
X - Barra
X - Barras tipo

ENVOLVENTE DO R/C CONSIDERADA NA ACÇÃO VENTO



ENVOLVENTE DA COBERTURA DA CAIXA DE ESCADAS CONSIDERADA NA ACÇÃO VENTO

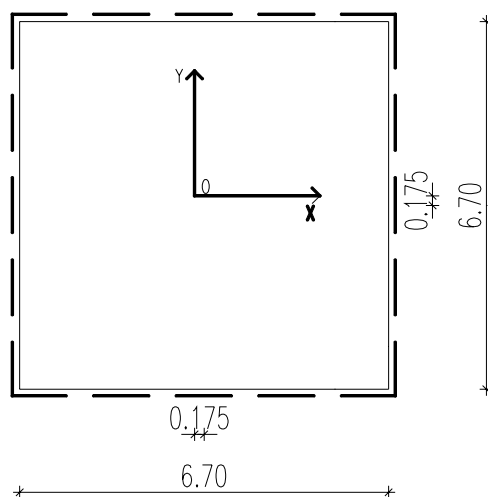


TABELA DE DETERMINAÇÃO DA MASSA DE CADA PISO

	Laje			Vigas			Pilares			Paredes			TOTAL	
	Área (m ²)	Carga ¹ (kN/m ²)	total (kN)	Área ² (m ²)	Carga ³ (kN/m)	total	Área ² (m ²)	Carga (kN/m)	Total (kN)	Comp. ⁴ (m)	Carga (kN/m)	Total (kN)	kN	ton Força
Cave	511,2	8,3	4243	3,4	12,5	43	52,0	25	1299				5584	570
R/C	511,2	10,15	5189	3,4	12,5	43	52,0	25	1299				6530	666
1º andar	407,3	10,15	4134	19,4	12,5	243	13,3	25	333	72,5	7,5	544	5253	536
2º andar	425,3	10,15	4317	19,4	12,5	243	13,3	25	333	72,5	7,5	544	5436	555
3º andar	425,3	10,15	4317	19,4	12,5	243	13,3	25	333	72,5	7,5	544	5436	555
4º andar	425,3	10,15	4317	19,4	12,5	243	13,3	25	333	72,5	7,5	544	5436	555
5º andar	425,3	10,15	4317	19,4	12,5	243	13,3	25	333	72,5	7,5	544	5436	555
6º andar	425,3	10,15	4317	19,4	12,5	243	13,3	25	333	72,5	7,5	544	5436	555
cobertura	425,3	9,7	4125	19,4	12,5	243	13,3	25	333	72,5	11,5	834	5535	565
cob Cx.E.	79,1	9,7	767	0	0	0	7,7	25	193	22,145	10	221	1181	121

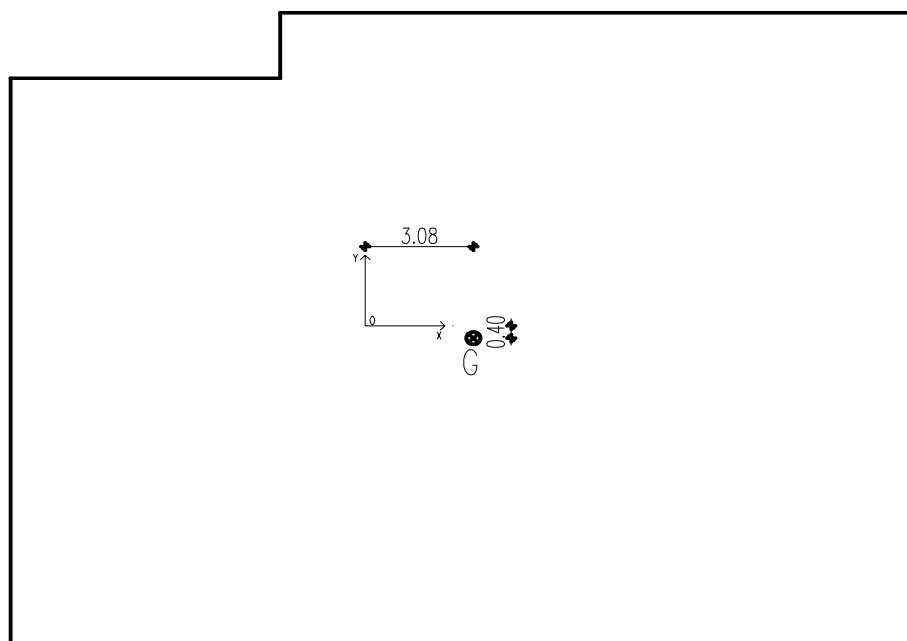
¹-Carga da laje - Peso Próprio + Divisórias e Revestimentos + 0,20 x Sobrecarga

²-Área das vigas – área em planta

³-Carga das vigas – altura x p.p. do betão. Todas as vigas têm a altura de 0,70cm, mas há que descontar a altura da laje.

⁴-Desenvolvimento das paredes

PROPRIEDADES DE MASSA DO R/C E DA CAVE



Área: 511.2m²

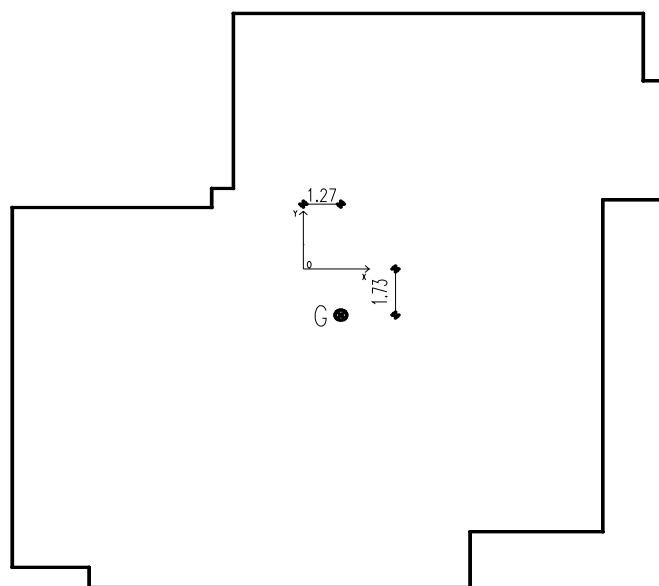
Momentos de Inércia:

I_{xg}: 16943.5 m⁴

I_{yg}: 27825.3 m⁴

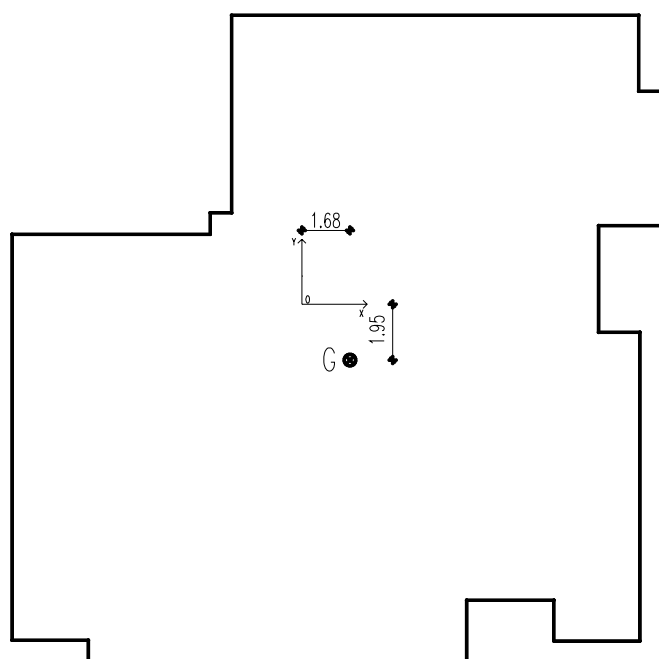
PROPRIEDADES DE MASSA DO 1º ANDAR

Área: 407.3 m²
 Momentos de Inércia:
 I_{xg}: 15642.6 m⁴
 I_{yg}: 13897.5 m⁴



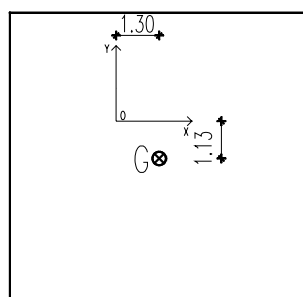
PROPRIEDADES DE MASSA DO 2º, 3º, 4º, 5º, 6º ANDARES E COBERTURA

Área: 425.1 m²
 Momentos de Inércia:
 I_{xg}: 16303.7 m⁴
 I_{yg}: 15479.3 m⁴



PROPRIEDADES DE MASSA DA COBERTURA DA CAIXA DE ESCADAS

Área: 79.1 m²
 Momentos de Inércia:
 I_{xg}: 510.5 m⁴
 I_{yg}: 532.8 m⁴



CARGAS VERTICAIS NO PÓRTICO E1

CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS

Descrição da barra	Barra	Laje			Varanda			Viga Bordadura	Parede Fachada	+Parede Fachada	TOTAL	
		Larg inf	Carga Perm	Sobre Carga	Larg	Carga Perm	Sobre Carga	Carga	Carga	Carga	Carga Perm	Sobre Carga
		(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
Laje garagem	1	3,35	7,5	4							25	13
Laje garagem	2	3,35	7,5	4							25	13
Laje garagem	3	3,35	7,5	4							25	13
Laje garagem	4	3,35	7,5	4							25	13
Laje R/C	5	3,35	9,75	2							33	7
Laje R/C	6	3,35	9,75	2							33	7
Laje R/C	7	3,35	9,75	2							33	7
laje R/C ext	8	3,35	8,75	5							29	17
Laje 1º	9	3,35	9,75	2				5,25	7,5	3,75	49	7
Laje 1º	10	3,35	9,75	2				5,25	7,5	3,75	49	7
Laje 1º	11	3,35	9,75	2				5,25	7,5		45	7
Laje 2º	12	3,35	9,75	2				5,25	7,5	3,75	49	7
Laje 2º	13	3,35	9,75	2				5,25	7,5	3,75	49	7
Laje 2º	14	3,35	9,75	2				5,25	7,5		45	7
Varanda 2º	15				5,1	7	5				36	26
Laje 3º	16	3,35	9,75	2				5,25	7,5	3,75	49	7
Laje 3º	17	3,35	9,75	2				5,25	7,5	3,75	49	7
Laje 3º	18	3,35	9,75	2				5,25	7,5		45	7
Varanda 3º	19				5,1	7	5				36	26
Laje 4º	20	3,35	9,75	2				5,25	7,5	3,75	49	7
Laje 4º	21	3,35	9,75	2				5,25	7,5	3,75	49	7
Laje 4º	22	3,35	9,75	2				5,25	7,5		45	7
Varanda 4º	23				5,1	7	5				36	26
Laje 5º	24	3,35	9,75	2				5,25	7,5	3,75	49	7
Laje 5º	25	3,35	9,75	2				5,25	7,5	3,75	49	7
Laje 5º	26	3,35	9,75	2				5,25	7,5		45	7
Varanda 5º	27				5,1	7	5				36	26
Laje 6º	28	3,35	9,75	2				5,25	7,5	3,75	49	7
Laje 6º	29	3,35	9,75	2				5,25	7,5	3,75	49	7
Laje 6º	30	3,35	9,75	2				5,25	7,5		45	7
Varanda 6º	31				5,1	7	5				36	26
Cobertura	32	3,35	9,5	1				5,25	4		41	3
Cobertura	33	3,35	9,5	1				5,25	4		41	3
Cobertura	34	3,35	9,5	1				5,25	4		41	3
Cobertura	35				5,1	7	1				36	5

CARGAS TRAPEZOIDAIS E PONTUAIS

Descrição da barra	Barra	Varandas e Avançados					TOTAL		Carga pontual
		X _i	X _f	Larg.	Carga Perm	Sobre Carga	Carga Perm	Sobre Carga	X=0
		(m)	(m)	(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m)	(kN/m)	(kN)
Varanda 1º	9	0	2,55	1,4	7	5	9,8	7	11
Avançado 1º	9	2,55	7,075	2,2	9,75	2	21,5	4,4	10
Varanda 1º	10	0	4	2,2	7	4	15,4	8,8	10
Avançado 1º	10	4	6,425	2,2	9,75	2	21,5	4,4	20
Varanda 1º	11	0	2,25	2,2	7	4	15,4	8,8	
Varanda 2º	12	0	2,55	1,4	7	5	9,8	7	11
Avançado 2º	12	2,55	7,075	2,2	9,75	2	21,5	4,4	10
Varanda 2º	13	0	4	2,2	7	4	15,4	8,8	10
Avançado 2º	13	4	6,425	2,2	9,75	2	21,45	4,4	20
Varanda 2º	14	0	2,25	2,2	7	4	15,4	8,8	
Varanda 2º	14	5,25	6,675	1,4	7	5	9,8	7	
Varanda 3º	16	0	2,55	1,4	7	5	9,8	7	11
Avançado 3º	16	2,55	7,075	2,2	9,75	2	21,5	4,4	10
Varanda 3º	17	0	4	2,2	7	4	15,4	8,8	10
Avançado 3º	17	4	6,425	2,2	9,75	2	21,5	4,4	20
Varanda 3º	18	0	2,25	2,2	7	4	15,4	8,8	
Varanda 3º	18	5,25	6,675	1,4	7	5	9,8	7	
Varanda 4º	20	0	2,55	1,4	7	5	9,8	7	11
Avançado 4º	20	2,55	7,075	2,2	9,75	2	21,5	4,4	10
Varanda 4º	21	0	4	2,2	7	4	15,4	8,8	10
Avançado 4º	21	4	6,425	2,2	9,75	2	21,5	4,4	20
Varanda 4º	22	0	2,25	2,2	7	4	15,4	8,8	
Varanda 4º	22	5,25	6,675	1,4	7	5	9,8	7	
Varanda 5º	24	0	2,55	1,4	7	5	9,8	7	11
Avançado 5º	24	2,55	7,075	2,2	9,75	2	21,5	4,4	10
Varanda 5º	25	0	4	2,2	7	4	15,4	8,8	10
Avançado 5º	25	4	6,425	2,2	9,75	2	21,5	4,4	20
Varanda 5º	26	0	2,25	2,2	7	4	15,4	8,8	
Varanda 5º	26	5,25	6,675	1,4	7	5	9,8	7	
Varanda 6º	28	0	2,55	1,4	7	5	9,8	7	11
Avançado 6º	28	2,55	7,075	2,2	9,75	2	21,5	4,4	10
Varanda 6º	29	0	4	2,2	7	4	15,4	8,8	10
Avançado 6º	29	4	6,425	2,2	9,75	2	21,5	4,4	20
Varanda 6º	30	0	2,25	2,2	7	4	15,4	8,8	
Varanda 6º	30	5,25	6,675	1,4	7	5	9,8	7	
Cobertura	32	0	2,55	1,4	7,5	1	10,5	1,4	
Cobertura	32	2,55	7,075	2,2	7,5	1	16,5	2,2	
Cobertura	33	0	4	2,2	7,5	1	16,5	2,2	
Cobertura	33	4	6,425	2,2	7,5	1	16,5	2,2	
Cobertura	34	0	2,25	2,2	7,5	1	16,5	2,2	
Cobertura	34	5,25	6,675	1,4	7,5	1	10,5	1,4	

CARGAS VERTICAIS NO PÓRTICO E2

CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS

Descrição da barra	Barra	Laje			Varanda			TOTAL	
		Larg inf	Carga Perm	Sobre Carga	Larg	Carga Perm	Sobre Carga	Carga Perm	Sobre Carga
		(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m)	(kN/m)
laje garagem	1	6,1	7,5	4				46	24
laje garagem	2	4,1	7,5	4				31	16
laje garagem	3	6,525	7,5	4				49	26
laje garagem	4	6,525	7,5	4				49	26
laje R/C	5	6,1	9,75	2				59	12
laje R/C	6	4,1	9,75	2				40	8
laje R/C	7	6,525	9,75	2				64	13
laje R/C ext	8	6,525	11,25	5				73	33
laje 1º	9	6,1	9,75	2				59	12
laje 1º	10	4,1	9,75	2				40	8
laje 1º	11	6,525	9,75	2				64	13
laje 2º	12	6,1	9,75	2				59	12
laje 2º	13	4,1	9,75	2				40	8
laje 2º	14	6,525	9,75	2				64	13
varanda 2º	15				5,7	7	5	40	29
laje 3º	16	6,1	9,75	2				59	12
laje 3º	17	4,1	9,75	2				40	8
laje 3º	18	6,525	9,75	2				64	13
varanda 3º	19				5,7	7	5	40	29
laje 4º	20	6,1	9,75	2				59	12
laje 4º	21	4,1	9,75	2				40	8
laje 4º	22	6,525	9,75	2				64	13
varanda 4º	23				5,7	7	5	40	29
laje 5º	24	6,1	9,75	2				59	12
laje 5º	25	4,1	9,75	2				40	8
laje 5º	26	6,525	9,75	2				64	13
varanda 5º	27				5,7	7	5	40	29
laje 6º	28	6,1	9,75	2				59	12
laje 6º	29	4,1	9,75	2				40	8
laje 6º	30	6,525	9,75	2				64	13
varanda 6º	31				5,7	7	5	40	29
cobertura	32	6,1	9,5	1				58	6
cobertura	33	4,1	9,5	1				39	4
cobertura	34	6,525	9,5	1				62	7
cobertura	35				5,7	8	1	46	6
cob	36	3	9,5	1				29	3

CARGAS VERTICAIS NOS PÓRTICOS E3 E E4

CARGAS PONTUAIS

Descrição do nó	Nó	Laje			TOTAL	
		Área inf	Carga Perm	Sobre Carga	Carga Perm	Sobre Carga
		(m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN)	(kN)
Garagem	1	10	7,5	4	75	40
R/C	2	10	9,75	2	98	20
Laje 1º	3	10	9,75	2	98	20
Laje 2º	4	10	9,75	2	98	20
Laje 3º	5	10	9,75	2	98	20
Laje 4º	6	10	9,75	2	98	20
Laje 5º	7	10	9,75	2	98	20
Laje 6º	8	10	9,75	2	98	20
cobertura	9	10	9,5	1	95	10
Cob	10	10	9,5	1	95	10

CARGAS VERTICAIS NO PÓRTICO E10

CARGAS PONTUAIS

Descrição do nó	Nó	Laje			TOTAL	
		Área inf	Carga Perm	Sobre Carga	Carga Perm	Sobre Carga
		(m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN)	(kN)
Garagem	1	14,5	7,5	4	109	58
R/C	2	14,5	9,75	2	141	29
Laje 1º	3	14,5	9,75	2	141	29
Laje 2º	4	14,5	9,75	2	141	29
Laje 3º	5	14,5	9,75	2	141	29
Laje 4º	6	14,5	9,75	2	141	29
Laje 5º	7	14,5	9,75	2	141	29
Laje 6º	8	14,5	9,75	2	141	29
cobertura	9	14,5	9,5	1	138	15
Cob	10	14,5	9,5	1	138	15

CARGAS VERTICAIS NO PÓRTICO E5

CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS

Descrição da barra	Barra	Laje			Viga	Parede	+Parede	TOTAL	
		Larg	Carga	Sobre	Bordadura	Fachada	Fachada	Carga	Sobre
		inf	Perm	Carga	Carga	Carga	Carga	Perm	Carga
		(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
laje garagem	1	6,1	7,5	4				46	24
laje garagem	2	4,1	7,5	4				31	16
laje garagem	3	6,525	7,5	4				49	26
laje garagem	4	6,525	7,5	4				49	26
laje R/C	5	6,1	9,75	2				59	12
laje R/C	6	4,1	9,75	2				40	8
laje R/C	7	6,525	9,75	2				64	13
laje R/C ext	8	6,525	16,25	5				106	33
laje 1º	9	2,725	9,75	2	5,25			32	5
laje 1º	10	4,1	9,75	2				40	8
laje 1º	11	6,525	9,75	2				64	13
Avançado 1º	12	3,7	9,75	2	5,25	7,5	27	49	7
laje 2º	13	2,725	9,75	2	5,25			32	5
laje 2º	14	4,1	9,75	2				40	8
laje 2º	15	6,525	9,75	2				64	13
Avançado 2º	16	3,7	9,75	2	5,25	7,5	27	49	7
laje 3º	17	2,725	9,75	2	5,25			32	5
laje 3º	18	4,1	9,75	2				40	8
laje 3º	19	6,525	9,75	2				64	13
Avançado 3º	20	3,7	9,75	2	5,25	7,5	27	49	7
laje 4º	21	2,725	9,75	2	5,25			32	5
laje 4º	22	4,1	9,75	2				40	8
laje 4º	23	6,525	9,75	2				64	13
Avançado 4º	24	3,7	9,75	2	5,25	7,5	27	49	7
laje 5º	25	2,725	9,75	2	5,25			32	5
laje 5º	26	4,1	9,75	2				40	8
laje 5º	27	6,525	9,75	2				64	13
Avançado 5º	28	3,7	9,75	2	5,25	7,5	27	49	7
laje 6º	29	2,725	9,75	2	5,25			32	5
laje 6º	30	4,1	9,75	2				40	8
laje 6º	31	6,525	9,75	2				64	13
Avançado 6º	32	3,7	9,75	2	5,25	7,5	27	49	7
cobertura	33	2,725	9,5	1	5,25			31	3
cobertura	34	4,1	9,5	1				39	4
cobertura	35	6,525	9,5	1				62	7
cobertura	36	3,7	9,5	1				35	4
cob	37	3,5	9,5	1				33	4

CARGAS VERTICAIS NO PÓRTICO E6

CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS

Descrição da barra	Barra	Laje			TOTAL	
		Larg inf	Carga Perm	Sobre Carga	Carga Perm	Sobre Carga
		(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m)	(kN/m)
Garagem	1	2,3	7,5	4	17	9
R/C	2	2,3	9,75	5	22	12

CARGAS VERTICAIS NO PÓRTICO E7

CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS

Descrição da barra	Barra	Laje			Varanda			Viga Bordadura	Parede Fachada	TOTAL	
		Larg inf	Carga Perm	Sobre Carga	Larg	Carga Perm	Sobre Carga	Carga	Carga	Carga Perm	Sobre Carga
		(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
laje garagem	1	3,5	7,5	4						26	14
laje garagem	2	3,5	7,5	4						26	14
laje garagem	3	3,5	7,5	4						26	14
laje R/C	4	3,5	7,5	2						26	7
laje R/C	5	3,5	9,75	2						34	7
laje R/C exterior	6	3,5	21,25	5						74	18
laje 1º	7	3,5	9,75	2				5,25		39	7
laje 1º	8	3,5	9,75	2				5,25		39	7
Varanda 1º	9				3,5	8	5		7,5	36	18
laje 2º	10	3,5	9,75	2				5,25	7,5	47	7
laje 2º	11	3,5	9,75	2				5,25	7,5	47	7
Varanda 2º	12				3,5	8	5		7,5	36	18
laje 3º	13	3,5	9,75	2				5,25	7,5	47	7
laje 3º	14	3,5	9,75	2				5,25	7,5	47	7
Varanda 3º	15				3,5	8	5		7,5	36	18
laje 4º	16	3,5	9,75	2				5,25	7,5	47	7
laje 4º	17	3,5	9,75	2				5,25	7,5	47	7
Varanda 4º	18				3,5	8	5		7,5	36	18
laje 5º	19	3,5	9,75	2				5,25	7,5	47	7
laje 5º	20	3,5	9,75	2				5,25	7,5	47	7
Varanda 5º	21				3,5	8	5		7,5	36	18
laje 6º	22	3,5	9,75	2				5,25	7,5	47	7
laje 6º	23	3,5	9,75	2				5,25	7,5	47	7
Varanda 6º	24				3,5	8	5		7,5	36	18
cobertura	25	3,5	9,5	2				4		37	7
cobertura	26	3,5	9,5	2				4		37	7
cobertura	27				3,5	8	1			28	4

CARGAS VERTICAIS NO PÓRTICO E8

CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS

Descrição da barra	Barra	Laje			Varanda			Viga Bordadura	Parede Fachada	TOTAL	
		Larg inf	Carga Perm	Sobre Carga	Larg	Carga Perm	Sobre Carga	Carga	Carga	Carga Perm	Sobre Carga
		(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
laje garagem	1	3,55	7,5	4				3,5		30	14
laje garagem	2	3,55	7,5	4				3,5		30	14
laje garagem	3	3,55	7,5	4				3,5		30	14
laje R/C	4	3,55	9,75	2				3,5		38	7
laje R/C	5	3,55	9,75	2				3,5		38	7
laje R/C ext	6	3,55	8,75	5				3,5		35	18
Varanda 1º +Avanç	7				3,55	8	5			28	18
laje 1º	8	3,55	9,75	2				3,5	7,5	46	7
laje 1º	9	3,55	9,75	2				3,5	7,5	46	7
Varanda 2º	10				3,55	8	5			28	18
laje 2º	11	3,55	9,75	2				3,5	7,5	46	7
laje 2º	12	3,55	9,75	2				3,5	7,5	46	7
Varanda 3º	13				3,55	8	5			28	18
laje 3º	14	3,55	9,75	2				3,5	7,5	46	7
laje 3º	15	3,55	9,75	2				3,5	7,5	46	7
Varanda 4º	16				3,55	8	5			28	18
laje 4º	17	3,55	9,75	2				3,5	7,5	46	7
laje 4º	18	3,55	9,75	2				3,5	7,5	46	7
Varanda 5º	19				3,55	8	5			28	18
laje 5º	20	3,55	9,75	2				3,5	7,5	46	7
laje 5º	21	3,55	9,75	2				3,5	7,5	46	7
Varanda 6º	22				3,55	8	5			28	18
laje 6º	23	3,55	9,75	2				3,5	7,5	46	7
laje 6º	24	3,55	9,75	2				3,5	7,5	46	7
cobertura	25				3,55	8	1			28	4
cobertura	26	3,55	9,5	1				4		38	4
cobertura	27	3,55	9,5	1				4		38	4

CARGAS VERTICAIS NO PÓRTICO E9

CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS E PONTUAIS

Descrição da barra	Barra	Laje			Varanda			Viga Bordadura	Parede Fachada	+Parede Fachada	TOTAL	
		Larg inf	Carga Perm	Sobre Carga	Larg	Carga Perm	Sobre Carga	Carga	Carga	Carga	Carga Perm	Sobre Carga
		(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m)	(kN/m)	(kN)	(kN/m)	(kN/m)
laje garagem	1	6,7	7,5	4							50	27
laje garagem	2	5	7,5	4							38	20
laje garagem	3	7	7,5	4							53	28
MS3	4	7	7,5	4							53	28
laje R/C	5	6,7	9,75	2							65	13
laje R/C	6	5	9,75	2							49	10
laje R/C	7	7	8,75	2							61	14
MS3	8	7	9,75	2							68	14
Varanda 1º	9				6,7	8,5	4		7,5	27	64	27
laje 1º	10	6,7	9,75	2							65	13
laje 1º	11	7	9,75	2							68	14
laje 1º	12	2,8125	9,75	2				5,25	7,5		40	6
Varanda 2º	13				6,7	8,5	4		7,5	27	64	27
laje 2º	14	6,7	9,75	2							65	13
laje 2º	15	7	9,75	2							68	14
laje 2º	16	2,8125	9,75	2				5,25	7,5		40	6
Varanda 3º	17				6,7	8,5	4		7,5	27	64	27
laje 3º	18	6,7	9,75	2							65	13
laje 3º	19	7	9,75	2							68	14
laje 3º	20	2,8125	9,75	2				5,25	7,5		40	6
Varanda 4º	21				6,7	8,5	4		7,5	27	64	27
laje 4º	22	6,7	9,75	2							65	13
laje 4º	23	7	9,75	2							68	14
laje 4º	24	2,8125	9,75	2				5,25	7,5		40	6
Varanda 5º	25				6,7	8,5	4		7,5	27	64	27
laje 5º	26	6,7	9,75	2							65	13
laje 5º	27	7	9,75	2							68	14
laje 5º	28	2,8125	9,75	2				5,25	7,5		40	6
Varanda 6º	29				6,7	8,5	4		7,5	27	64	27
laje 6º	30	6,7	9,75	2							65	13
laje 6º	31	7	9,75	2							68	14
laje 6º	32	2,8125	9,75	2				5,25	7,5		40	6
Cobertura	33				6,7	7	1				47	7
Cobertura	34	6,7	9,5	1							64	7
Cobertura	35	7	9,5	1							67	7
Cobertura	36	2,8125	9,5	1				5,25	4		36	3
Cob	37	2,1	9,5	1							20	2

CARGAS VERTICAIS NO PÓRTICO E11

CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS E PONTUAIS

Descrição da barra	Barra	Laje			Varanda			Parede Fachada	+Parede Fachada	TOTAL	
		Larg inf	Carga Perm	Sobre Carga	Larg	Carga Perm	Sobre Carga	Carga	Carga Pontual	Carga Perm	Sobre Carga
		(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m)	(kN)	(kN/m)	(kN/m)
laje garagem	1	6,5	7,5	4						49	26
laje garagem	2	5,3	7,5	4						40	21
laje garagem	3	6,175	7,5	4						46	25
laje R/C	4	6,5	9,75	4						63	26
laje R/C	5	5,3	9,75	2						52	11
laje R/C	6	6,175	9,75	2						60	12
Varanda 1º	7				5,4	8,5	4	7,5	27	53	22
laje 1º	8	6,5	9,75	2						63	13
laje 1º	9	5,3	9,75	2						52	11
laje 1º	10	6,175	9,75	2						60	12
Varanda 2º	11				5,4	8,5	4	7,5	27	53	22
laje 2º	12	6,5	9,75	2						63	13
laje 2º	13	5,3	9,75	2						52	11
laje 2º	14	6,175	9,75	2						60	12
Varanda 3º	15				5,4	8,5	4	7,5	27	53	22
laje 3º	16	6,5	9,75	2						63	13
laje 3º	17	5,3	9,75	2						52	11
laje 3º	18	6,175	9,75	2						60	12
Varanda 4º	19				5,4	8,5	4	7,5	27	53	22
laje 4º	20	6,5	9,75	2						63	13
laje 4º	21	5,3	9,75	2						52	11
laje 4º	22	6,175	9,75	2						60	12
Varanda 5º	23				5,4	8,5	4	7,5	27	53	22
laje 5º	24	6,5	9,75	2						63	13
laje 5º	25	5,3	9,75	2						52	11
laje 5º	26	6,175	9,75	2						60	12
Varanda 6º	27				5,4	8,5	4	7,5	27	53	22
laje 6º	28	6,5	9,75	2						63	13
laje 6º	29	5,3	9,75	2						52	11
laje 6º	30	6,175	9,75	2						60	12
Cobertura	31				5,4	8,5	4	7,5		53	22
Cobertura	32	6,5	9,5	1						62	7
Cobertura	33	5,3	9,5	1						50	5
Cobertura	34	6,175	9,5	1						59	6
Cob	35	7	9,5	1						67	7

CARGAS VERTICAIS NO PÓRTICO E12

CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS

Descrição da barra	Barra	Laje			Varanda			Viga	Parede	+Parede	TOTAL	
		Larg	Carga	Sobre	Larg	Carga	Sobre	Bordadura	Fachada	Fachada	Carga	Sobre
		(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
laje garagem	1	6	7,5	4							45	24
laje garagem	2	6	7,5	4							45	24
laje garagem	3	6	7,5	4							45	24
laje R/C	4	6	9,75	2	2,6		5				59	25
laje R/C	5	6	9,75	2	2,6		5				59	25
laje R/C	6	6	9,75	2	2,6		5				59	25
laje 1º	7	3,3	9,75	2				5,25	7,5		45	7
laje 1º	8	3,3	9,75	2				5,25	7,5		45	7
laje 1º	9	3,3	9,75	2				5,25	7,5	3,75	49	7
Varanda 2º	10				3	7	5				21	15
laje 2º	11	6,5	9,75	2	1,4	7	5	5,25	7,5		86	20
laje 2º	12	5,3	9,75	2				5,25	7,5		64	11
laje 2º	13	6,175	9,75	2				5,25	7,5	3,75	77	12
Varanda 3º	14				3	7	5		7,5		29	15
laje 3º	15	6,5	9,75	2	1,4	7	5	5,25	7,5		86	20
laje 3º	16	5,3	9,75	2				5,25	7,5		64	11
laje 3º	17	6,175	9,75	2				5,25	7,5	3,75	77	12
Varanda 4º	18				3	7	5		7,5		29	15
laje 4º	19	6,5	9,75	2	1,4	7	5	5,25	7,5		86	20
laje 4º	20	5,3	9,75	2				5,25	7,5		64	11
laje 4º	21	6,175	9,75	2				5,25	7,5	3,75	77	12
Varanda 5º	22				3	7	5		7,5		29	15
laje 5º	23	6,5	9,75	2	1,4	7	5	5,25	7,5		86	20
laje 5º	24	5,3	9,75	2				5,25	7,5		64	11
laje 5º	25	6,175	9,75	2				5,25	7,5	3,75	77	12
Varanda 6º	26				3	7	5		7,5		29	15
laje 6º	27	6,5	9,75	2	1,4	7	5	5,25	7,5		86	20
laje 6º	28	5,3	9,75	2				5,25	7,5		64	11
laje 6º	29	6,175	9,75	2				5,25	7,5	3,75	77	12
Cobertura Var	30				3	7,5	1		7,5		30	3
Cobertura	31	6,5	9,5	1	1,4	7,5	1	5,25	4		82	8
Cobertura	32	5,3	9,5	1				5,25	4		60	5
Cobertura	33	6,175	9,5	1				5,25	4		68	6

CARGAS TRAPEZOIDAIS E PONTUAIS

Descrição da barra	Barra	Varandas e Avançados					TOTAL		Carga Pontual	
		X _i	X _f	Larg.	Carga Perm	Sobre Carga	Carga Perm	Sobre Carga	X=0 (m)	X=7,075 (m)
		(m)	(m)	(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m)	(kN/m)	(kN)	(kN)
Laje R/C ext	4	0	6,85				0	11		
Laje R/C ext	5	0	6,25				11	21,5		
Laje R/C ext	6	0	7,075				21,5	32		
Avançado 1º	9	0	4,525	2,2	9,75	2	21,5	4,4	20	
Varanda 1º	9	4,525	7,075	1,4	7	5	9,8	7		11
Varanda 2º	12	0	2,375	1,4	7	5	9,8	7		
Avançado 2º	13	0	4,525	2,2	9,75	2	21,5	4,4	20	
Varanda 2º	13	4,525	7,075	1,4	7	5	9,8	7		11
Varanda 2º	16	0	2,375	1,4	7	5	9,8	7		
Avançado 3º	17	0	4,525	2,2	9,75	2	21,5	4,4	20	
Varanda 3º	17	4,525	7,075	1,4	7	5	9,8	7		11
Varanda 4º	20	0	2,375	1,4	7	5	9,8	7		
Avançado 4º	21	0	4,525	2,2	9,75	2	21,5	4,4	20	
Varanda 4º	21	4,525	7,075	1,4	7	5	9,8	7		11
Varanda 5º	24	0	2,375	1,4	7	5	9,8	7		
Avançado 5º	25	0	4,525	2,2	9,75	2	21,5	4,4	20	
Varanda 5º	25	4,525	7,075	1,4	7	5	9,8	7		11
Varanda 6º	28	0	2,375	1,4	7	5	9,8	7		
Avançado 6º	29	0	4,525	2,2	9,75	2	21,5	4,4	20	
Varanda 6º	29	4,525	7,075	1,4	7	5	9,8	7		11
Cobertura	32	0	2,375	1,4	7,5	1	10,5	1,4		
Cobertura	33	0	4,525	2,2	7,5	1	16,5	2,2		
Cobertura	33	4,525	7,075	1,4	7,5	1	10,5	1,4		

CARGAS VERTICAIS NO PÓRTICO E13

CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS E TRAPEZOIDAIS

Descrição da barra	Barra	Laje			Total		Total trapezoidal	
		Larg inf	Carga Perm	Sobre Carga	Carga Perm	Sobre Carga	Perm X _i	Perm X _f
		(m)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)
Laje Cave	1	2,65	7,5	4	20	11		
Laje Cave	2	2,65	7,5	4	20	11		
Laje Cave	3	2,65	7,5	4	20	11		
Laje R/C	4	2,65		5		13	8,75	12,75
Laje R/C	5	2,65		5		13	12,75	16,75
Laje R/C	6	2,65		5		13	16,75	20,75

Anexo IV

Dimensionamento

Definição da armadura de flexão da Viga V1	3
Esquema de dispensa de armadura de flexão da envoltente da Viga V1	4
Definição dos zeros da Viga V1	4
Definição das armaduras de esforço transversal da Viga V1	5
Definição da armadura de flexão da Viga V2	6
Esquema de dispensa de armadura de flexão da envoltente da Viga V2	7
Definição dos zeros da Viga V2	7
Definição das armaduras de esforço transversal da Viga V2	8
Definição da armadura de flexão da Viga V3	9
Esquema de dispensa de armadura de flexão da envoltente da Viga V3	10
Definição dos zeros da Viga V3	10
Definição das armaduras de esforço transversal da Viga V3	11
Definição da armadura de flexão da Viga V4	12
Esquema de dispensa de armadura de flexão da envoltente da Viga V4	13
Definição dos zeros da Viga V4	13
Definição das armaduras de esforço transversal da Viga V4	14
Definição da armadura de flexão da Viga V5	15
Esquema de dispensa de armadura de flexão da envoltente da Viga V5	16
Definição dos zeros da Viga V5	16
Definição das armaduras de esforço transversal da Viga V5	17
Definição da armadura de flexão da Viga V6	18
Esquema de dispensa de armadura de flexão da envoltente da Viga V6	19
Definição dos zeros da Viga V6	19
Definição das armaduras de esforço transversal da Viga V6	20
Laje Pórtico E2	21
Laje Pórtico E5	22
Laje Pórtico E9	23
Laje Pórtico E11	24

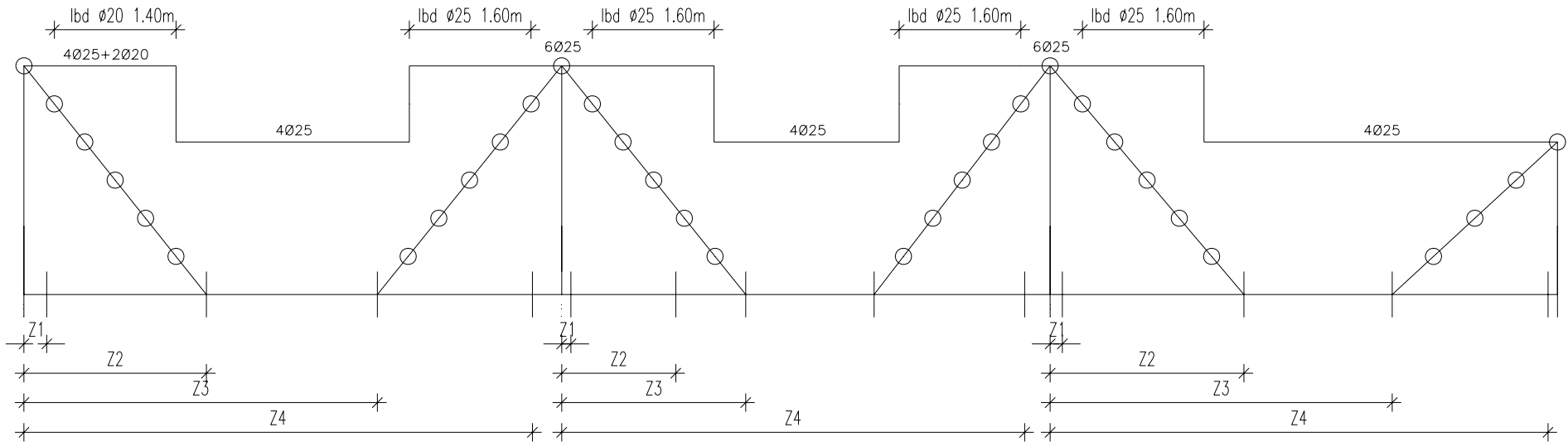
Definição da armadura de flexão da Viga V1

Viga V1 Secção 30x70

Pórtico E1

		1º tramo 7,075 m		2º tramo 6,425 m		3º tramo 6,675 m			
		4Φ25+2Φ20 25,92		6Φ25 29,5		6Φ25 29,5		4Φ25 19,6	
barra	Envolvente	24,64		28,09		26,49		16,41	
32,33,34	Cobertura	9.91		15.79 12.02		13.10 11.04		6.80	
28,29,30	Piso 6	16.86		20.94 17.40		18.50 13.69		11.67	
24,25,26	Piso 5	19.66		22.10 20.50		21.41 16.00		13.37	
20,21,22	Piso 4	22.41		25.12 23.39		24.23 18.32		15.07	
16,17,18	Piso 3	24.35		27.41 25.49		26.27 20.05		16.21	
12,13,14	Piso 2	24.64		28.09 25.87		26.49 20.54		16.41	
9,10,11	Piso 1	22.10		26.33 24.02		24.44 19.81		12.92	
	Piso 1	4.12	3.37M 10.80	.27 3.86	3.29M 8.03	2.82 1.96	3.55M 7.44	4.91	
	Piso 2	5.33	3.39M 10.57	1.90 5.72	3.22M 8.62	4.39 4.07	1.70M 7.56	4.35	
	Piso 3	4.85	3.41M 10.59	1.73 5.53	3.21M 8.51	4.09 4.01	1.72M 7.56	4.11	
	Piso 4	3.04	3.42M 10.59	.27 3.91	3.21M 8.21	2.52 2.82	1.86M 6.94	2.86	
	Piso 5	65	3.44M 10.59	1.60	3.21M 8.21	.28 1.07	3.29M 6.83	1.19	
	Piso 6		3.45M 10.51		3.21M 8.31		3.28M 6.75		
	Cobertura		3.34M 8.91		3.17M 5.84		3.46M 6.47		
	Envolvente	5,33	10,8	5,72	8,62	4,39	7,56	4,35	
		12,96		10,34		9,07			
		2Φ20 6,3		3Φ20+2Φ16 13,45		2Φ20 6,3		3Φ20 9,4	
				2Φ20 6,3				2Φ20 6,3	

Esquema de dispensa de armadura de flexão da envolvente da Viga V1



Definição dos zeros da Viga V1

Zeros													
Piso 1	1º tramo 7,075 m				2º tramo 6,425 m				3º tramo 6,675 m				
Piso 2	1,13	2,28	4,72	5,62	1,31	2,38	4,17	5,13	1,32	2,47	4,74	5,92	
Piso 3	1,18	2,4	4,65	5,63	1,27	2,43	4,11	5,13	1,24	2,55	4,49	5,61	
Piso 4	1,2	2,39	4,68	5,64	1,27	2,42	4,12	5,12	1,21	2,52	4,51	5,61	
Piso 5	1,22	2,31	4,76	5,65	1,28	2,35	4,19	5,11	1,2	2,42	4,57	5,58	
Piso 6	1,25	2,17	4,89	6,79	1,29	2,23	4,3	5,1	1,2	2,26	4,68	5,55	
Cobertura	0,32	2,01	5,03	6,44	0,13	2,07	4,45	6,08	0,16	2,06	4,81	6,53	
Envolvente	0,36	1,57	5,24	6,1	0,6	1,91	4,53	5,7	0,7	1,72	5,34	6,29	
	0,32	2,4	4,65	6,79	0,13	2,43	4,11	6,08	0,16	2,55	4,49	6,53	

Definição das armaduras de esforço transversal da Viga V1

Re/Rd												
Piso 1	1,68	2,05		1,79	1,94		1,34	0,43				
Piso 2	1,91	2,18		1,97	2,13		1,18	0,86				
Piso 3	1,88	2,13		1,94	2,12		1,18	0,87				
Piso 4	1,69	1,94		1,74	1,93		1,16	0,88				
Piso 5	1,66	1,93		1,5	1,73		1,15	0,89				
Piso 6	1,66	1,92		1,5	1,73		1,13	0,89				
Cobertura	0,93	1,48		0,94	1,05		0,87	0,33				
Envolvente	1,91	2,18		1,97	2,13		1,34	0,89				
Mínimo=0,024 2rΦ6//20												
Armadura	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Piso 6	Cobertura	2rΦ6	2rΦ8	2rΦ10	Envolvente	
	.098	.099	.100	.100	.101	.101	.054	0,101	5,6	10,0	15,6	2rΦ10//15
	.125	.124	.123	.122	.122	.121	.077	0,125	4,5	8,0	12,6	2rΦ10//12,5
	.102	.101	.101	.100	.100	.100	.058	0,102	5,5	9,9	15,4	2rΦ10//15
	.105	.106	.107	.106	.106	.106	.062	0,107	5,3	9,4	14,7	2rΦ10//15
	.083	.101	.076	.076	.075	.074	.056	0,101	5,6	10,0	15,6	2rΦ10//15
	.037	.106	.060	.060	.060	.061	.035	0,106	5,3	9,5	14,8	2rΦ10//15

Definição da armadura de flexão da Viga V2

Viga V2
Pórtico E7

Secção 30x70

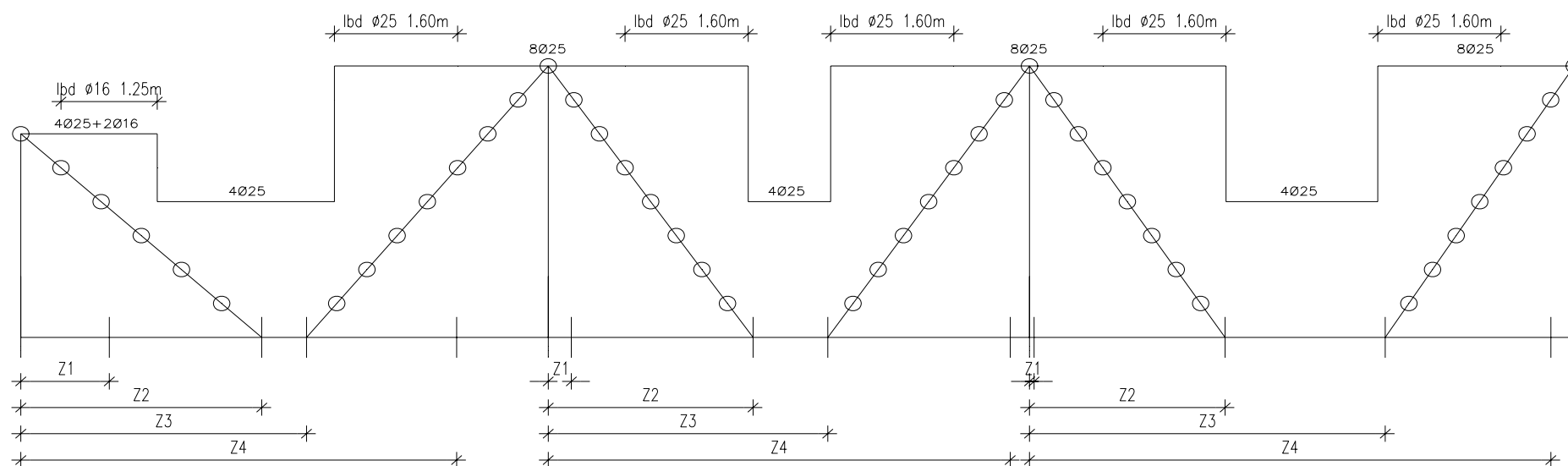
1º tramo 6,85 m

2º tramo 6,25 m

3º tramo 7,075 m

		4Φ25+2Φ16		8Φ25		8Φ25		8Φ25					
		23,66		39,3		39,3		39,3					
barra	Envolvente	22,88		37,19		38,02		36,97					
31,32,33	Cobertura	10,71		11,56 19,54		19,69 22,34		14,08					
27,28,29	Piso 6	15,4		15,16 26,4		24,76 25,78		22,77					
23,24,25	Piso 5	18,58		18,28 30,52		29,22 29,41		25,58					
19,20,21	Piso 4	21,57		21,42 33,39		34,44 33,1		28,55					
15,16,17	Piso 3	23,64		23,75 37,19		36,6 35,9		30,68					
11,12,13	Piso 2	22,68		23,3 37,11		38,02 30,81		36,97					
7,8,9	Piso 1	22,88		24,23 25,77		25,93 29,35		26,87					
	Piso 1	9,64	,72M	10,11	8,45	12,01	3,20M	4,4	12,61M	4,29	3,51M	10,16	4,8
	Piso 2	14,56	3,27M	3,65	14,14	9,45	1,22M	12,44	9,86M	13,18	3,60M	3,45	5,41
	Piso 3	12,73	3,50M	4,68	12,72	8,37	5,05M	12,3	9,73M	3,19	3,58M	13,1	4,72
	Piso 4	10,7	3,51M	4,66	10,9	11,14	4,87M	6,21	7,80M	1,57	3,58M	13,11	2,94
	Piso 5	7,93	6,61M	8,29	8,26	3,26	3,13M	10,23	4,92M		3,57M	13,12	0,53
	Piso 6	5,21	5,93M	5,93	5,42	0,11	3,13M	10,25	1,77M		3,56M	13,02	
	Cobertura	2,07	1,69M	3,68	1,25		3,07M	8,83			3,72M	12,02	
	Envolvente	14,56	10,11		14,14		12,44		13,18		13,12		5,41
			12,13				14,93				15,74		
		2Φ25+2Φ20		2Φ25+2Φ20		2Φ25+2Φ20		2Φ25+2Φ20		2Φ25+2Φ20		2Φ20	
		16,1		16,1		16,1		16,1		16,1		6,3	

Esquema de dispensa de armadura de flexão da envoltura da Viga V2



Definição dos zeros da Viga V2

Zeros	1º tramo 6,85 m				2º tramo 6,25 m				3º tramo 7,075 m			
Piso 1	1.15	2.69	4.12	5.61	1.14	2.66	3.53	5.10	1.33	2.54	4.62	5.77
Piso 2	1.20	3.13	3.71	5.63	1.13	2.35	3.81	5.02	1.39	2.52	4.75	5.88
Piso 3	1.28	3.00	3.85	5.66	1.19	2.36	3.82	5.05	1.38	2.49	4.75	5.84
Piso 4	1.34	2.97	3.89	5.64	1.21	2.31	3.88	5.05	1.38	2.41	4.81	5.82
Piso 5	1.40	2.89	3.97	5.62	1.24	2.22	3.98	5.04	.06	2.29	4.92	5.80
Piso 6	1.41	2.77	4.11	5.58	1.26	2.10	4.13	5.03	.39	2.14	5.02	6.77
Cobertura	1.39	2.54	4.27	5.35	.30	1.87	4.26	6.00	.79	2.00	5.49	6.72
Envoltura	1,15	3,13	3,71	5,66	0,30	2,66	3,53	6,00	0,06	2,54	4,62	6,77

Definição das armaduras de esforço transversal da Viga V2

Re/Rd												
Piso 1	Re= 1.46 m	Rd= 1.56 m			Re= 1.94 m	Rd= 1.94 m			Re= 2.21 m	Rd= 2.19 m		
Piso 2	Re= .54 m	Rd= .56 m			Re= 2.72 m	Rd= 2.87 m			Re= 2.70 m	Rd= 2.57 m		
Piso 3	Re= 1.18 m	Rd= 1.11 m			Re= 2.72 m	Rd= 2.77 m			Re= 2.64 m	Rd= 2.55 m		
Piso 4	Re= .76 m	Rd= .64 m			Re= 2.54 m	Rd= 2.57 m			Re= 2.49 m	Rd= 2.39 m		
Piso 5	Re= .36 m	Rd= .21 m			Re= 2.29 m	Rd= 2.28 m			Re= 2.26 m	Rd= 2.16 m		
Piso 6	Re= .34 m	Rd= .21 m			Re= 2.02 m	Rd= 1.96 m			Re= 2.19 m	Rd= 2.09 m		
Cobertura					Re= 1.61 m	Rd= 1.66 m			Re= 2.06 m	Rd= 1.61 m		
Envolvente	1,46	1,56			2,72	2,87			2,7	2,57		
Mínimo=0,024 2rΦ6//20												
Armadura	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Piso 6	Cobertura	Envolvente	2rΦ6	2rΦ8	2rΦ10	Envolvente
1ºtramo	.050	.029	.039	.033	.033	.033	.024	0,05	11,3	20,1		2rΦ8//20
	.052	.029	.038	.032	.029	.029	.024	0,052	10,9	19,3		2rΦ8//20
2ºtramo	.059	.155	.157	.158	.158	.158	.119	0,158	3,6	6,4	9,9	2rΦ10//10
	.059	.143	.140	.139	.139	.138	.111	0,143	4,0	7,0	11,0	2rΦ10//10
3ºtramo	.124	.168	.167	.166	.165	.164	.124	0,156	3,6	6,4	10,1	2rΦ10//10
	.106	.140	.141	.141	.141	.142	.096	0,142	4,0	7,1	11,1	2rΦ10//10

Definição da armadura de flexão da Viga V3

Viga V3
Pórtico
E7

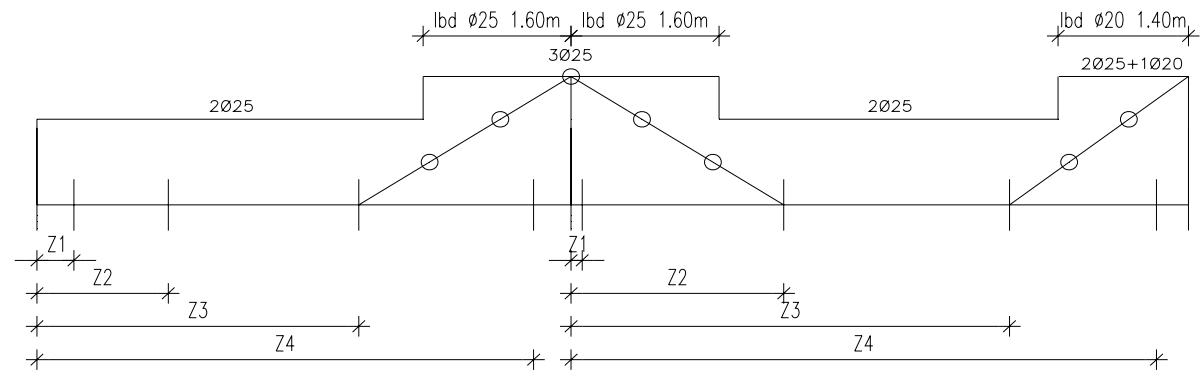
Secção 20x70

1º tramo 5,775 m

2º tramo 6,675 m

		2Φ25 9,80		3Φ25 14,70		2Φ25+1Φ20 12,96	
barra	Envolvente	7,68		14,28		12,51	
25,26	Cobertura	2,99		9,5 8,95		7,65	
22,23	Piso 6	5,83		11,17 10,6		12,51	
19,20	Piso 5	6,51		12,24 11,68		12,36	
16,17	Piso 4	7,25		13,48 12,73		12,43	
13,14	Piso 3	7,68		14,28 13,41		12,42	
10,11	Piso 2	7,54		14,22 13,41		12,17	
7,8	Piso 1	6,01		11,71 11,05		11,06	
	Piso 1	2,2	2,53M	4,63	0,57 0,62	3,16M	4,94
	Piso 2	2,68	2,53M	5,35	0,72 0,48	3,22M	6,11
	Piso 3	2,7	2,53M	5,33	0,87 0,79	3,20M	6,11
	Piso 4	2,22	2,53M	5,33	0,31 0,35	3,20M	6,11
	Piso 5	1,44	2,53M	5,33		3,20M	6,11
	Piso 6	0,67	2,53M	5,33		3,20M	6,03
	Cobertura	0,32	2,41M	4,78		3,39M	5,55
	Envolvente	2,7	5,35	0,87		6,11	0
		6,42				7,33	
		2Φ16 4,00		2Φ16+1Φ20 7,16		2Φ16 4,00	
				2Φ16 4,00		4Φ16 8,00	
						2Φ16 4,00	

Esquema de dispensa de armadura de flexão da envolvente da Viga V3



~

Definição dos zeros da Viga V3

Zeros	1º tramo 5,775 m				2º tramo 6,675 m			
Piso 1	.40	1.35	3.49	4.57 m	1.09	2.30	4.74	6.25
Piso 2	.43	1.40	3.49	4.55	1.11	2.28	4.82	6.33
Piso 3	.46	1.42	3.48	4.55	1.10	2.28	4.79	6.32
Piso 4	.49	1.37	3.54	4.53	1.11	2.21	4.82	6.22
Piso 5	.53	1.29	3.64	5.62	.12	2.10	4.87	6.06
Piso 6	.57	1.22	3.78	5.37	.33	1.96	4.92	5.91
Cobertura	.38	.83	3.81	5.18	.48	1.92	5.23	5.87
Envolvente	0,38	1,42	3,48	5,37	0,12	2,3	4,74	6,33

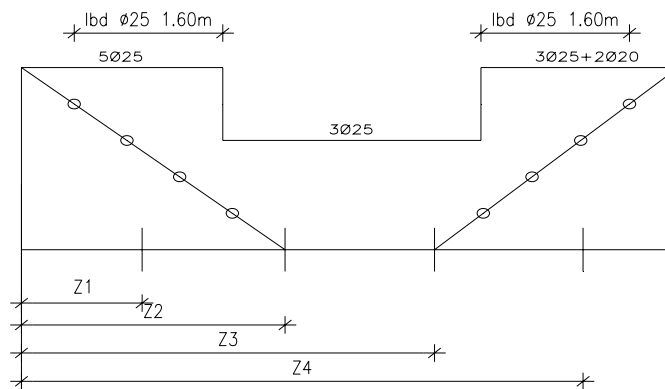
Definição das armaduras de esforço transversal da Viga V3

Re/Rd											
Piso 1			Rd= .83 m				Re= .73 m	Rd= .97 m			
Piso 2	Re= .36 m		Rd= 1.20 m				Re= 1.15 m	Rd= 1.29 m			
Piso 3	Re= .37 m		Rd= 1.19 m				Re= 1.12 m	Rd= 1.31 m			
Piso 4	Re= .36 m		Rd= 1.17 m				Re= 1.11 m	Rd= 1.31 m			
Piso 5	Re= .36 m		Rd= 1.15 m				Re= 1.10 m	Rd= 1.31 m			
Piso 6	Re= .37 m		Rd= 1.13 m				Re= 1.08 m	Rd= 1.31 m			
Cobertura			Rd= .74 m				Re= .77 m	Rd= .62 m			
Envolvente	0,37		1,2				1,15	1,31			Mínimo=0,020 2rΦ6//25
Armadura	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Piso 6	Cobertura	Envolvente	2rΦ6	2rΦ8	Envolvente
	.020	.031	.031	.031	.031	.032	.020	0,032	17,7	31,4	2rΦ6 //17,5
	.042	.058	.057	.057	.056	.055	.039	0,058	9,7	17,3	2rΦ8 //17,5
	.039	.056	.055	.055	.054	.054	.040	0,056	10,1	18,0	2rΦ8 //17,5
	.046	.060	.061	.061	.061	.061	.036	0,061	9,3	16,5	2rΦ8 //15

Definição da armadura de flexão da Viga V4

Viga V4		Secção	30x70		
Pórtico E9		1 tramo	7.075 m		
barra	Envolvente	22,18			20,69
	36 Cobertura	12,8			9,81
	32 Piso 6	15,91			14,62
	28 Piso 5	18,48			15,93
	24 Piso 4	17,73			20,69
	20 Piso 3	22,17			18,83
	16 Piso 2	22,18			18,72
	12 Piso 1	19,52			17,04
	Piso 1	4,94	5,82M	7,36	6,11
	Piso 2	6,4	6,18M	8,5	7,85
	Piso 3	6,5	6,18M	8,55	7,91
	Piso 4	7,71	5,96M	5,48	6,73
	Piso 5	3,85	5,63M	6,56	4,92
	Piso 6	2,34	3,68M	5,84	2,88
	Cobertura	0,92	3,69M	5,69	1,5
	Envolvente	7,71	8,55		7,91
			9,83		
		3Φ20	3Φ20	3Φ20	
		9,42	9,42	9,42	

Esquema de dispensa de armadura de flexão da envoltura da Viga V4



Definição dos zeros da Viga V4

Zeros	vão	7,075 m			
Piso 1	1.30	2.70	4.55	6.03	
Piso 2	1.37	2.84	4.46	6.05	
Piso 3	1.37	2.84	4.45	6.04	
Piso 4	1.37	2.78	4.50	6.00	
Piso 5	1.38	2.69	4.59	5.95	
Piso 6	1.34	2.54	4.65	5.83	
Cobertura	1.30	2.44	5.09	6.06	
Envoltura	1,3	2,84	4,45	6,05	

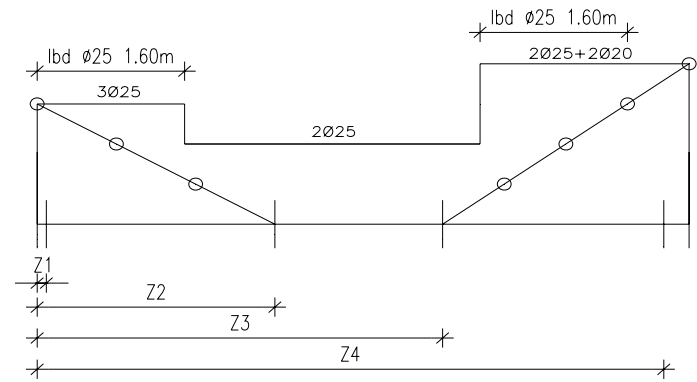
Definição das armaduras de esforço transversal da Viga V4

Re/Rd												
Piso 1	Re=	.69 m	Rd=	.45 m								
Piso 2	Re=	1.05 m	Rd=	.73 m								
Piso 3	Re=	1.06 m	Rd=	.76 m								
Piso 4	Re=	.85 m	Rd=	.58 m								
Piso 5	Re=	.68 m	Rd=	.38 m								
Piso 6	Re=	.59 m	Rd=	.45 m								
Cobertura	Re=	.11 m										
Envolvente		1,06		0,76								Mínimo=0,024 2rΦ6//20
Armadura	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Piso 6	Cobertura	Envolvente	2rΦ6	2rΦ8	Envolvente	
Re	.042	.044	.044	.043	.042	.040	.027	0,044	12,9	22,8	2rΦ6 //12,5	
Rd	.035	.036	.036	.034	.034	.036	.024	0,036	15,7	27,9	2rΦ6 //15	

Definição da armadura de flexão da Viga V5

Viga V5		Secção	30x70	
Pórtico E5			1 tramo	7.075 m
barra	Envolvente		3Φ25	2Φ20+2Φ25
			14,73	16,10
		13,45		14,85
33	Cobertura	7,65		8,79
29	Piso 6	10,59		10,42
25	Piso 5	11,72		12,02
21	Piso 4	12,87		13,57
17	Piso 3	13,45		14,66
13	Piso 2	13,03		14,85
9	Piso 1	10,79		13,61
	Piso 1	3,27	1,62M	4,88
	Piso 2	4,51	1,34M	5,63
	Piso 3	4,33	1,38M	5,52
	Piso 4	3,34	1,61M	4,94
	Piso 5	1,91	3,46M	4,59
	Piso 6	0,44	3,59M	4,53
	Cobertura		3,48M	4,72
	Envolvente	4,51	5,63	3,31
			6,76	
		2Φ20	1Φ16+2Φ20	2Φ20
		6,28	8,29	6,28

Esquema de dispensa de armadura de flexão da envolvente da Viga V5



Definição dos zeros da Viga V5

Zeros	1º tramo	7.075 m				Zeros	2º tramo	7.075 m			
Piso 1	.90	2.38	4.47	5.55	Piso 1	.90	2.38	4.47	5.55		
Piso 2	.96	2.55	4.40	5.71	Piso 2	.96	2.55	4.40	5.71		
Piso 3	1.05	2.58	4.41	5.76	Piso 3	1.05	2.58	4.41	5.76		
Piso 4	1.15	2.54	4.48	5.78	Piso 4	1.15	2.54	4.48	5.78		
Piso 5	1.24	2.44	4.60	5.78	Piso 5	1.24	2.44	4.60	5.78		
Piso 6	1.34	2.34	4.75	5.77	Piso 6	1.34	2.34	4.75	5.77		
Cobertura	.10	1.92	4.94	6.80	Cobertura	.10	1.92	4.94	6.80		
Envolvente	0,1	2,58	4,4	6,8	Envolvente	0,1	2,58	4,4	6,8		

Definição das armaduras de esforço transversal da Viga V5

Re/Rd	
Piso 1	Rd= .09 m
Piso 2	
Piso 3	Mínimo=0,024 2rΦ6//20
Piso 4	
Piso 5	
Piso 6	
Cobertura	
Envoltente	

Definição da armadura de flexão da Viga V6

Viga V6
Pórtico E8

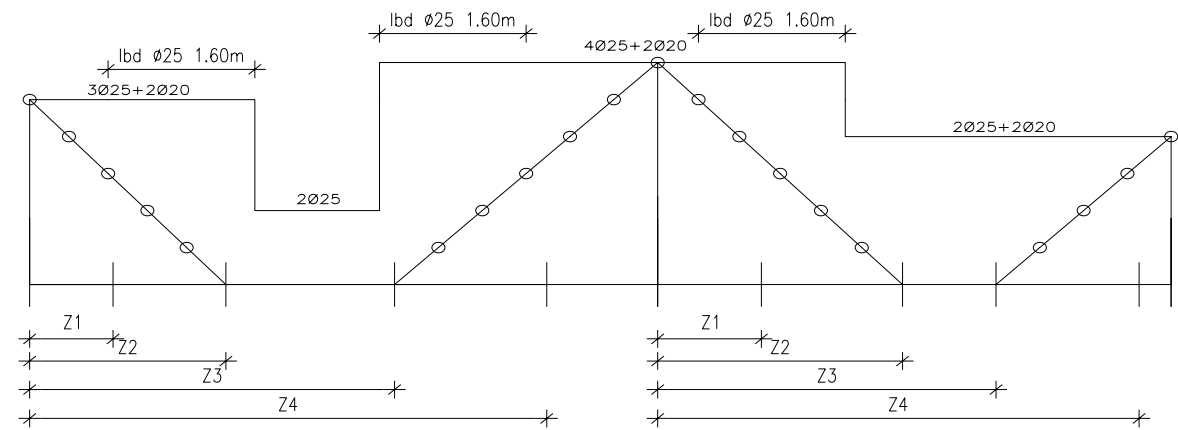
Secção 20x70

1º tramo 6,85 m

2º tramo 5,60 m

		Φ25			2Φ20+4Φ25			2Φ20+2Φ25	
		19,63			25,92			16,10	
barra	Envolvente	17,39			24,59			15,74	
26,27	Cobertura	7,54			11,46	10,5	5,41		
23,24	Piso 6	13,39			16,15	15,13	10,68		
20,21	Piso 5	14,87			18,77	18,25	12,52		
17,18	Piso 4	16,46			21,36	21,39	14,41		
14,15	Piso 3	17,39			23,27	23,79	15,64		
11,12	Piso 2	17,13			23,92	24,59	15,74		
8,9	Piso 1	14,56			21,28	21,13	12,97		
	Piso 1	4,27	4,92M	7,41	4,05	7,65	,75M	8,18	8,33
	Piso 2	5,84	5,37M	9,34	7,29	10,88	,20M	10,92	9,98
	Piso 3	5,52	5,40M	9,45	7,49	10,73	,22M	10,77	9,63
	Piso 4	4,38	5,25M	8,82	6,47	9,25	,47M	9,46	8,18
	Piso 5	2,79	5,00M	7,83	4,71	6,96	,86M	7,65	6,2
	Piso 6	1,21	3,43M	7,15	2,82	4,54	1,27M	6	4,25
	Cobertura		3,29M	6,4	0,64	1,47	3,13M	4,29	2
	Envolvente	5,84	9,45		10,88		10,92		9,98
			11,34				13,10		
		2Φ25	2Φ25+1Φ20	2Φ25+1Φ20	2Φ25+1Φ20	2Φ25+1Φ20	2Φ25+1Φ20	2Φ25+1Φ20	2Φ25+1Φ20
		9,82	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96

Esquema de dispensa de armadura de flexão da envoltiva da Viga V6



Definição dos zeros da Viga V6

Zeros	1º tramo 6,85 m				2º tramo 5,6 m			
Piso 1	.91	2.01	4.10	5.42	1.25	2.55	3.80	5.25
Piso 2	.94	2.12	3.98	5.54	1.20	2.67	3.69	5.14
Piso 3	.99	2.14	4.01	5.59	1.16	2.64	3.69	5.10
Piso 4	1.03	2.10	4.09	5.62	1.13	2.59	3.73	5.04
Piso 5	1.06	2.02	4.23	5.63	1.13	2.48	3.81	4.99
Piso 6	1.10	1.93	4.40	5.64	1.13	2.33	3.89	4.94
Cobertura	.91	.91	5.55	5.57	1.18	2.31	4.37	5.15
Envoltiva	0,91	2,14	3,98	5,64	1,13	2,67	3,69	5,25

Definição das armaduras de esforço transversal da Viga V6

Re/Rd											
Piso 1	Re= 1.15 m	Rd= 1.69					Re= 1.94 m	Rd= 1.07			
Piso 2	Re= 1.61 m	Rd= 2.02					Re= 2.39 m	Rd= 1.66			
Piso 3	Re= 1.65 m	Rd= 1.96					Re= 2.30 m	Rd= 1.65			
Piso 4	Re= 1.51 m	Rd= 1.74					Re= 1.97 m	Rd= 1.40			
Piso 5	Re= 1.26 m	Rd= 1.44					Re= 1.52 m	Rd= 1.01			
Piso 6	Re= 1.18 m	Rd= 1.30					Re= 1.06 m	Rd= .60			
Cobertura	Re= .45 m	Rd= .83					Re= .44				
Envolvente	1,65	2,02					2,39	1,66	Mínimo=0,020 2rΦ6//25		
Armadura	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Piso 6	Cobertura	Envolvente	2rΦ6	2rΦ8	Envolvente
	.051	.053	.054	.055	.056	.056	.031	0,056	10,1	18,0	2rΦ8 //17,5
	.066	.065	.063	.062	.061	.060	.040	0,066	8,6	15,2	2rΦ 8//15
	.056	.064	.062	.056	.048	.047	.031	0,064	8,8	15,7	2rΦ 8//15
	.040	.050	.050	.046	.039	.031	.020	0,05	11,3	20,1	2rΦ 8//20

Laje E2

BP=0,75	13,9	+Ø16//20	16,3	+Ø16//20	16,0	+Ø16//20	12,6	+Ø16//20
BL=0,25	4,2	Ø12//20	4,9	Ø12//20	4,8	Ø12//20	3,8	Ø12//20
	Msd/m	-77	-170	-167	-437			
	Envoltura	-250	-551 -545	-465 -542	-437			
32,33,34,35	Cobertura	-86	-529 -321	-258 -357	-283 -106			
28,29,30,31	Piso 6	-198	-533 -383	-297 -422	-378 -141			
24,25,26,27	Piso 5	-201	-549 -448	-365 -439	-398 -141			
20,21,22,23	Piso 4	-236	-539 -509	-416 -497	-424 -141			
16,17,18,19	Piso 3	-247	-550 -545	-457 -535	-437 -141			
12,13,14,15	Piso 2	-243	-551 -543	-465 -542	-434 -141			
9,10,11	Piso 1	-250	-534 -467	-411 -519	-343			
BP=3,25m	Piso 1	306	125	181	167	275	43	
BL=3,25m	Piso 2	25	319	182	243	241 35	248	35
	Piso 3	25	318	175	244	243 43	253	34
	Piso 4	11	318	134	214	208 26	253	2
	Piso 5	7	325	78	167	147	257	
	Piso 6	41	317	162 12	130	85	250	
	Cobertura		320		105		261	
	Envoltura	41	325	162 182	244	243 43	275	43
			551		293		329	
	Msd/m	93	As(cm2/m)	50	As(cm2/m)	56	As(cm2/m)	
BP=BL=0,55		11,5	Ø12//20	5,9	Ø12//20	6,6	Ø12//20	

Laje E5

		As(cm2/m)		As(cm2/m)		As(cm2/m)			
BP=0,75	10,8	+Φ12//0,2		14,5	+Φ16//0,2		14,2	+Φ16//0,2	
BL=0,25	3,3	Φ12//0,2		4,4	Φ12//0,2		4,3	Φ12//0,2	
	Msd/m	-117		-153		-150			
	Envolvente	-381		-497		-465	-488		
34,35,36	Cobertura	-235		-317		-378	-301		-327
30.31.32	Piso 6	-269		-373		-361	-488		-327
26,27,28	Piso 5	-315		-425		-404	-474		-327
22,23,24	Piso 4	-356		-470		-441	-476		-327
18,19,20	Piso 3	-381		-497		-465	-481		-327
14,15,16	Piso 2	-379		-493		-462	-471		-327
10,11,12	Piso 1	-322		-433		-427	-469		-327
BP=3,25m									
BL=3,25m	Piso 1	137	162	42	5	233			
	Piso 2	193	202	101	46	236			
	Piso 3	197	205	104	55	236			
	Piso 4	171	185	78	36	237			
	Piso 5	129	156	35	2	237			
	Piso 6	79	128			233			
	Cobertura	33	111			243			
	Envolvente	197	205	104	55	243			
			246			291			
	Msd/m	42		49					
		As(cm2/m)		As(cm2/m)					
BP=BL=0,55		4,8 Φ12//0,2		5,5 Φ12//0,2					

Laje E9

		As(cm2/m)		As(cm2/m)		As(cm2/m)		As(cm2/m)	
BP=0,75		16,7	Ø20//20	16,0	Ø20//20	13,9	Ø16//20	13,9	Ø16//20
BL=0,25		5,0	Ø12//20	4,8	Ø12//20	4,2	Ø12//20	4,2	Ø12//20
	Msd/m	173		166		147			
	Envolvente	-454	-572	-492	-549	-485	-557	-482	
33,34,35,36	Cobertura	-214,24	-359,22	-454,75	-515,94	-347	-337,74	-261,99	
29,30,31,32	Piso 6	-454,14	-504,84	-468,93	-536,33	-377,32	-414,14	-383,01	
25,26,27,28	Piso 5	-454,15	-520,73	-471,1	-548,57	-419,54	-474,15	-414,68	
21,22,23,24	Piso 4	-454,16	-554,78	-473,6	-549,43	-459,16	-524,15	-456,77	
17,18,19,20	Piso 3	-454,17	-571,64	-477,55	-549,24	-484,56	-557,03	-482,18	
13,14,15,16	Piso 2	-454,18	-560,56	-484,84	-547,51	-483,3	-557,27	-479,72	
9,10,11,12	Piso 1	-454,19	-511,05	-492,17	-519,74	-454,38	-497,89	-440,93	
BP=3,3m	Piso 1		213,27		256,06	139,57	135,21	198,74	166,05
BL=3,3m	Piso 2	24,45	231,3		300,39	216,2	173,65	228,3	211,63
	Piso 3	19,74	229,12		305,95	224,88	176,4	229,78	213,29
	Piso 4		218,89		292,79	203,79	149,48	207,93	182,39
	Piso 5		211,83		269,88	165,91	105,88	177,94	134,7
	Piso 6		207,17		240,79	112,32	65,09	159	79,77
	Cobertura		226,09		214,55	87,63	26,02	155,1	42,14
	Envolvente	24	231	0	306	225	176	230	213
			278		367		276		
	Msd/m		46 As(cm2/m)				46 As(cm2/m)		
BP=BL=0,55			5,4 Ø12//20				5,4 Ø12//12,5		

Laje E11

		As(cm2/m)		As(cm2/m)		As(cm2/m)		As(cm2/m)	
BP=0,75		16,0	Ø16//20	11,2	Ø16//20	14,3	Ø16//20	7,2	Ø12//20
BL=0,25		4,8	Ø12//20	3,5	Ø12//20	4,3	Ø12//20	2,3	Ø12//20
	Msd/m	167		122		151		82	
	Envolverte	-391	-541	-396	-349	-379	-490	-265	
31,32,33,34	Cobertura	297,56	-428,66	-294,12	-308,33	-373,33	-406,52	-134,84	
27,28,29,30	Piso 6	-390,71	-522,02	-354,16	-324,68	-370,76	-473,63	-235,75	
23,24,25,26	Piso 5	-390,71	-520,91	-353,41	-333,74	-370,74	-479,76	-240,92	
19,20,21,22	Piso 4	-390,71	-525,44	-359,5	-337,92	-369,85	-483,16	-256,54	
15,16,17,18,	Piso 3	-390,71	-541,4	-366,22	-342,83	-369,11	-486,72	-264,7	
11,12,13,14	Piso 2	-390,71	-535,93	-372,98	-349,24	-367,47	-490,41	-260,99	
7,8,9,10	Piso 1	-390,71	-505,19	-396,04	-335,26	-378,76	-485,6	-241,95	
BP=3,25m	Piso 1		235,04		109,09		337,55		
BL=3,25m	Piso 2		242,02		107,77		339,53	19,51	
	Piso 3		241,54		110,07		338,82	18,4	
	Piso 4		241,49		111,75		338,33	6,39	
	Piso 5		241,61		112,87		338,33		
	Piso 6		239,24		116,85		333,12		
	Cobertura		251,57		65,62		349,53		
	Envolverte		252		117		350	20	
			302		140		419		
	Msd/m	51	As(cm2/m)	24	As(cm2/m)	71	As(cm2/m)		
BP=BL=0,55		6,0	Ø12//17,5	2,7	Ø10//25	8,5	Ø12//12,5		

Anexo V

Desenhos Estruturais

Desenho 1 – Planta de Fundações

Desenho 2 – Planta estrutural da Cave

Desenho 3 – Planta estrutural do R/C

Desenho 4 – Planta estrutural do 1º andar

Desenho 5 – Planta estrutural o Piso Tipo-2º, 3º, 4º, 5º e 6º andares

Desenho 6 – Planta estrutural da Cobertura

Desenho 7 – Planta estrutural da Cobertura da Caixa de Escadas

Desenho 8 – Planta da armadura superior da laje do piso tipo

Desenho 9 – Planta da armadura inferior da laje do piso tipo

Desenho 10 – Mapa de Pilares-P1, P2, P3, P6, P7, P12, P13, P14, P17

Desenho 11 – Mapa de Pilares-P4, P5, P8, P9, P10, P11, P15, P16, P18

Desenho 12 – Viga V1

Desenho 13 – Viga V2

Desenho 14 – Viga V3

Desenho 15 – Viga V4

Desenho 16 – Viga V5

Desenho 17 – Viga V6

Desenho 18 – Pormenores de Fundações, Pormenores tipo

Desenho 19 – Pormenores de Fundações, Maciços M.Ø40, M.Ø50, M.Ø80-1, M.Ø80-2

Desenho 20 – Pormenores de Fundações, Maciços M.Ø100-1, M.Ø100-2, M.Ø100-3

Desenho 21 – Pormenores de Fundações, Maciço M.2Ø80

Desenho 22 – Pormenores de Fundações, Maciços M.2Ø100-1, M.2Ø100-2

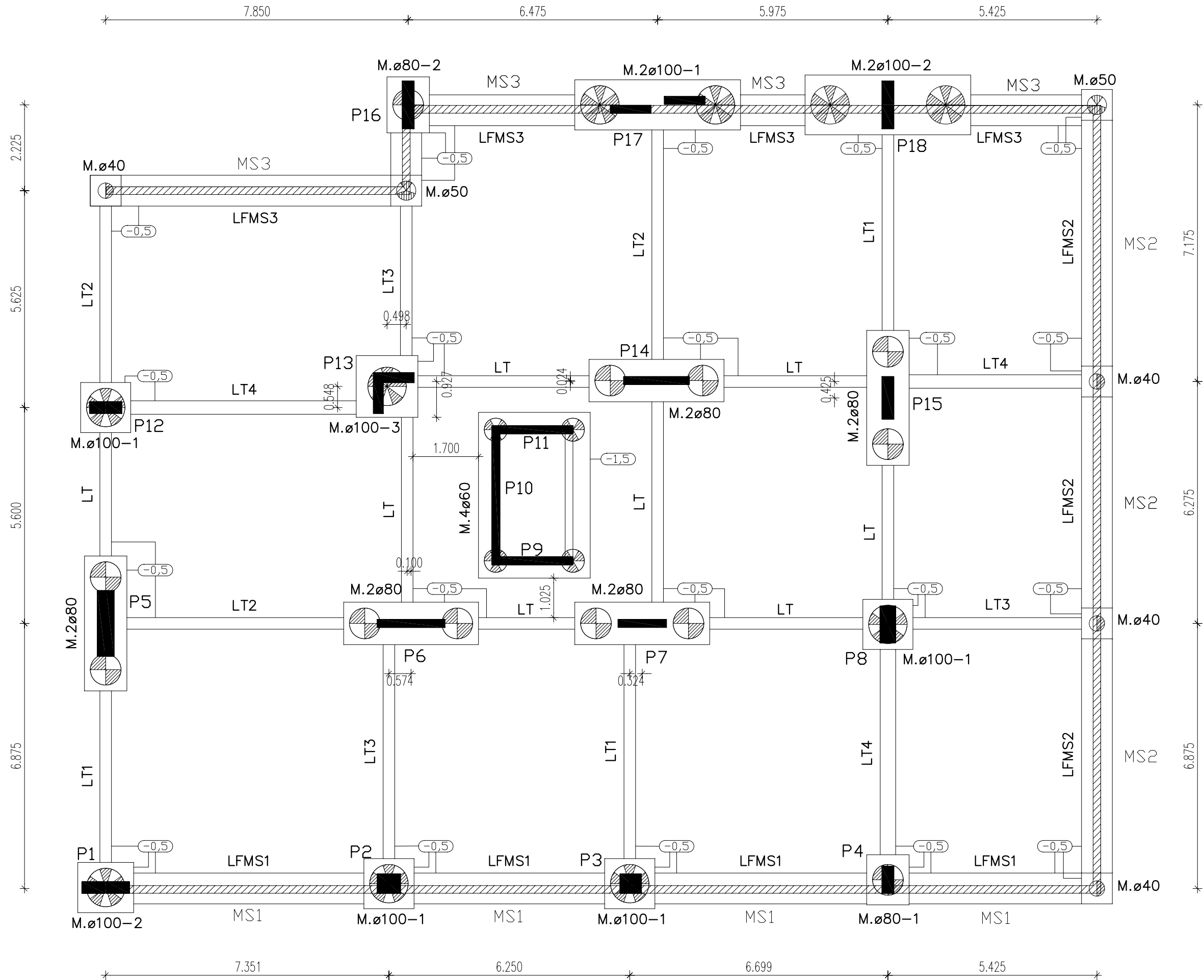
Desenho 23 – Pormenores de Fundações, Maciços M.2Ø60-Caixa de elevador

Desenho 24 – Pormenor dos Muros de Suporte

Desenho 25 – Corte da varanda AA'

Desenho 26 – Armadura de Punçoamento Pilares P6, P7 e P14

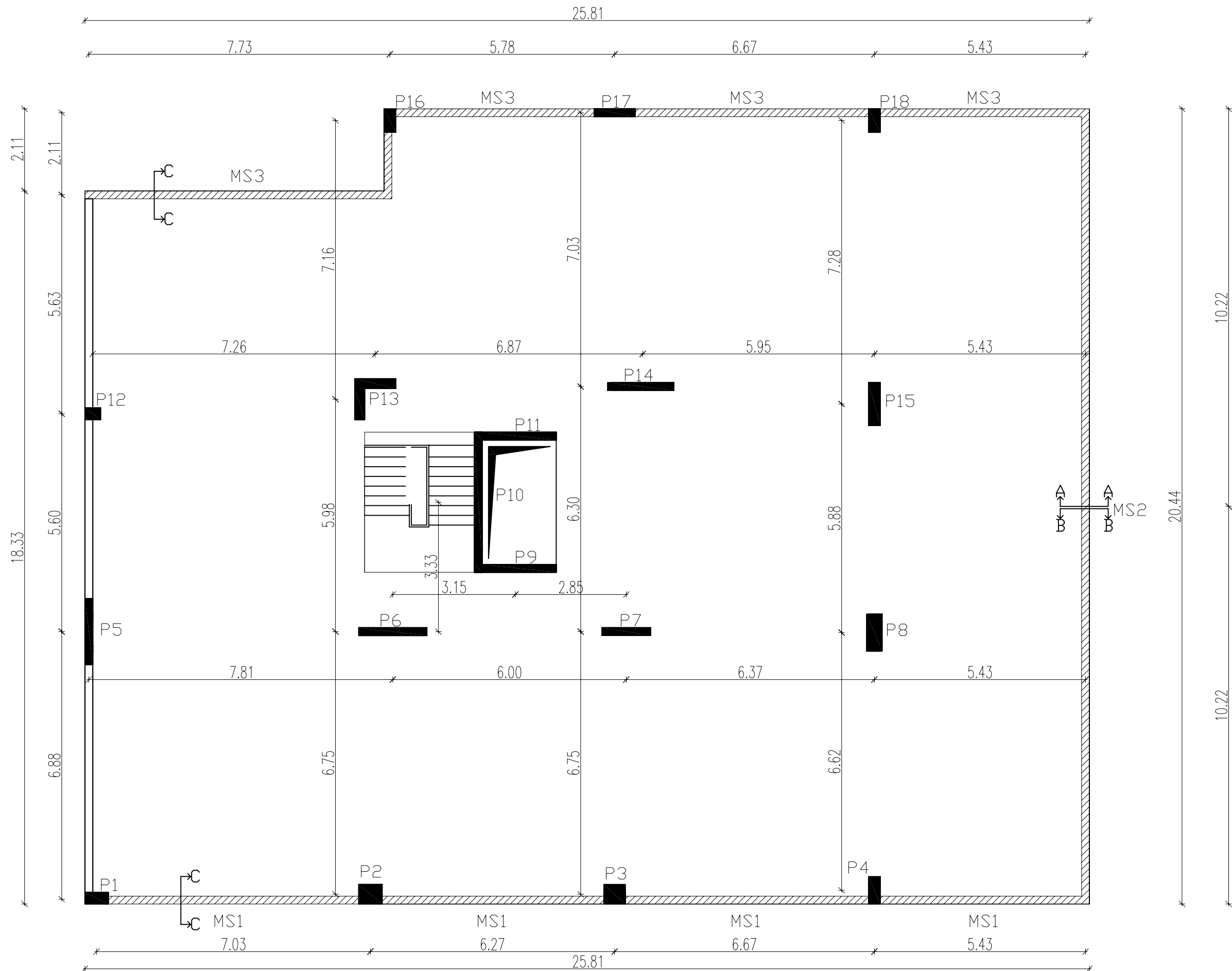
Desenho 27 – Armadura das escadas



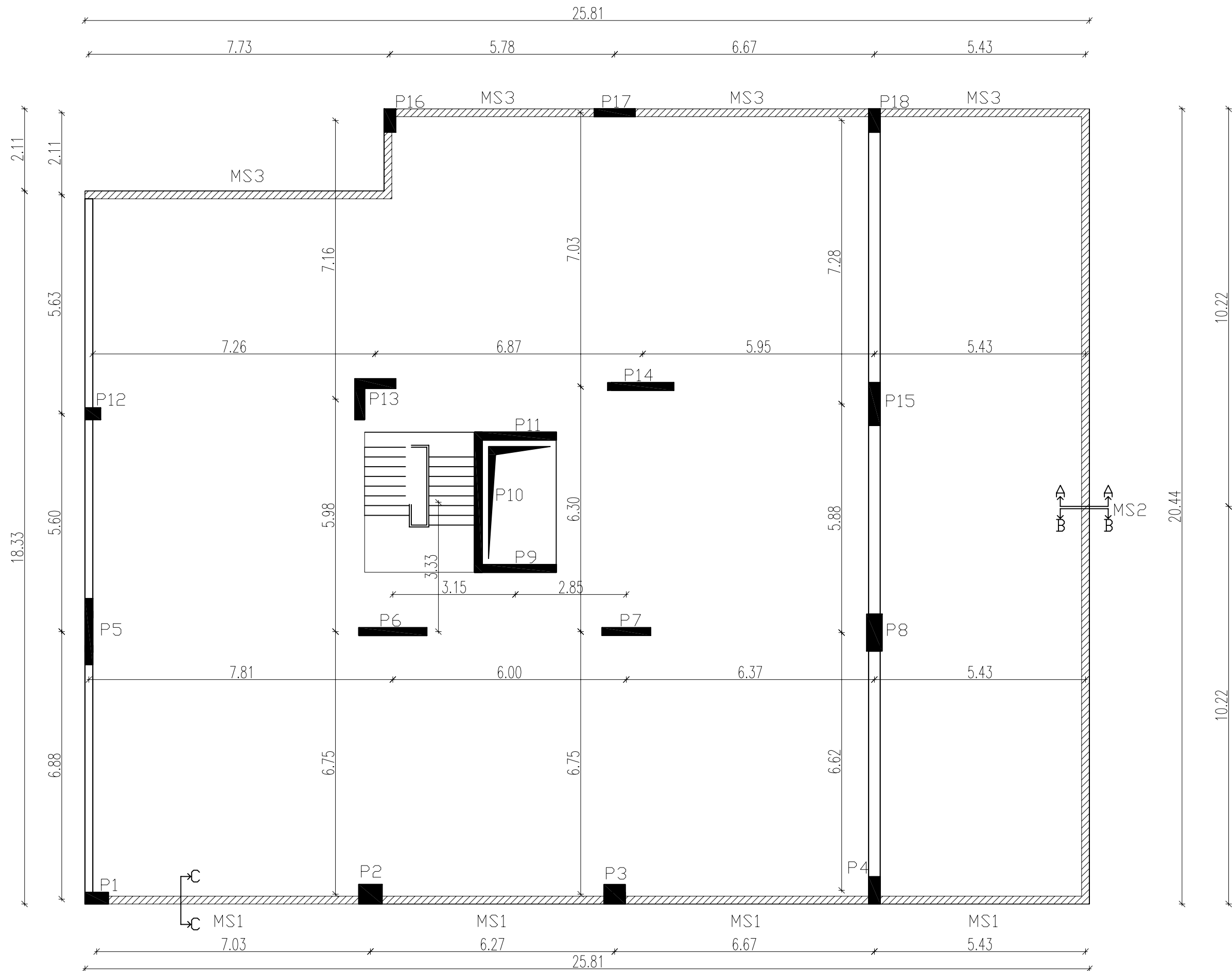
- A COTA DE REFERÊNCIA É A DO
TOPO DA LAJE DO PISO -2, À COTA
Z=175,00

(x.xx) - COTA DO TOPO DO ELEMENTO

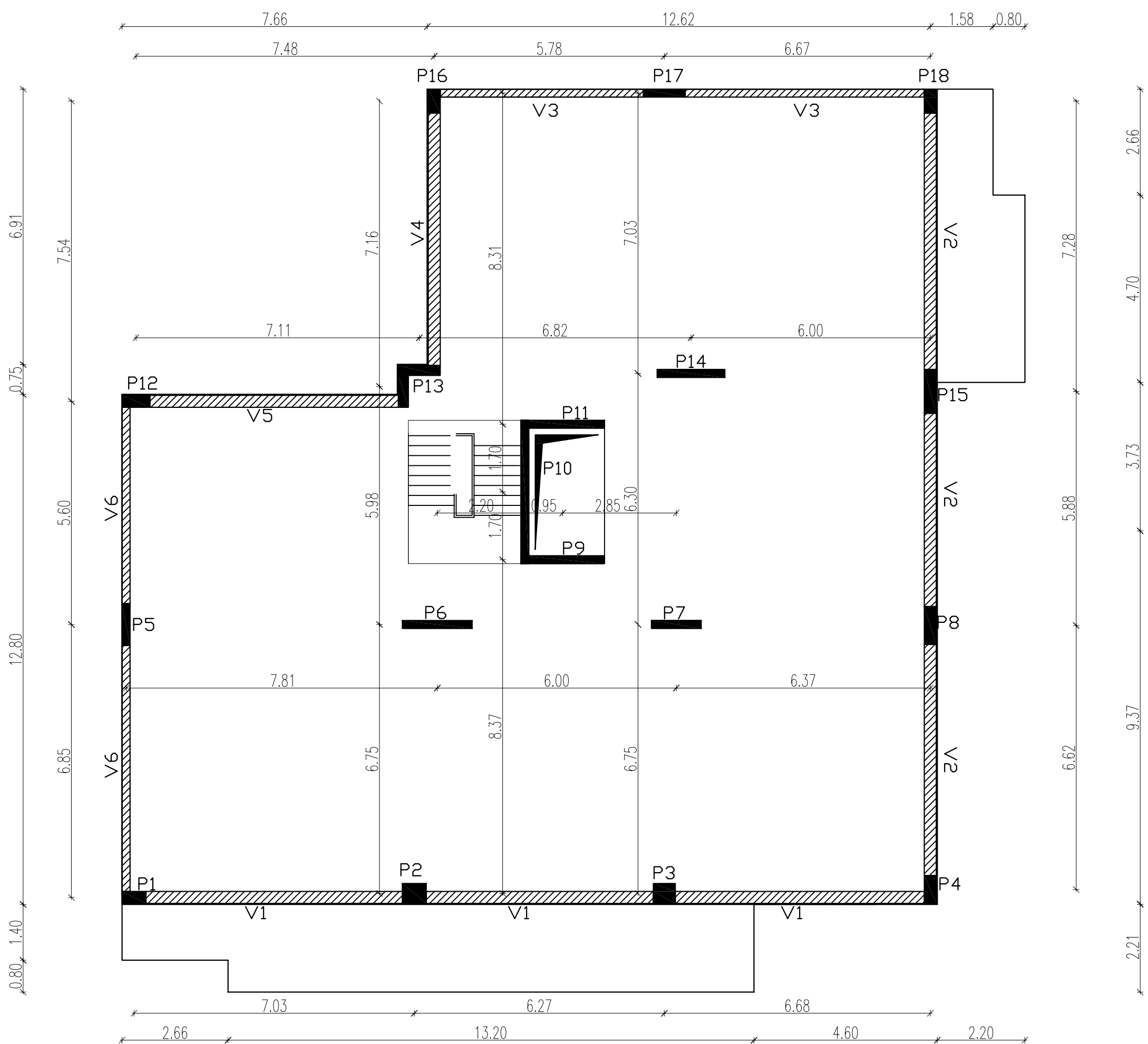
U PORTO FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO			COORD.	
Tese—Projecto de Construções Cívicas <				



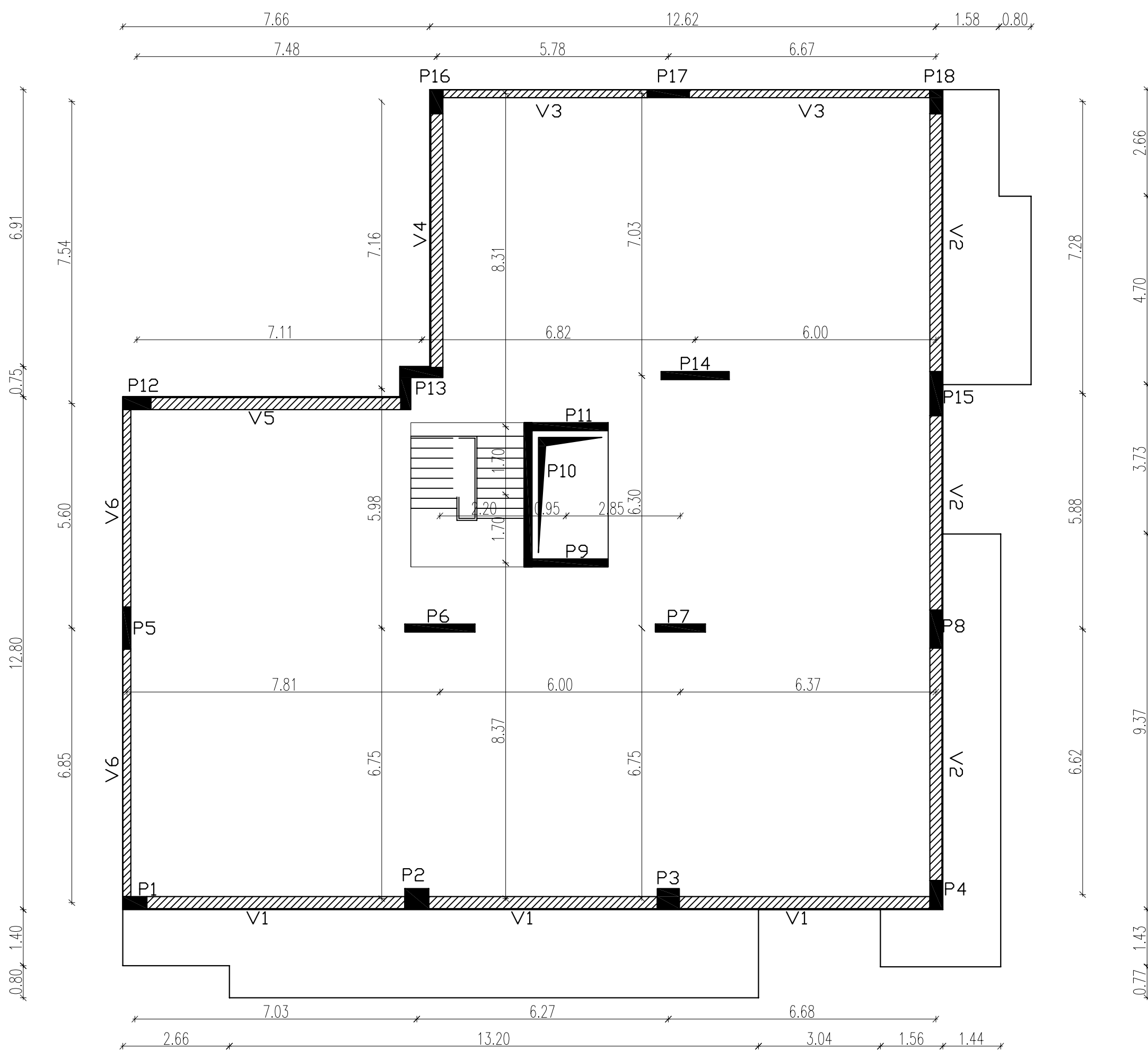
PORTO FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO Tese—Projecto de Construções Cívicas Planta estrutural da Cave			COORD.	
			PROJ. Luís Monteiro	
			BETAO C25/30	ACO A500
			ESCALA 1/100	DES.
			DESENHOU	Desenho
DATA Julho 2008	SUBSTITUI	SUBSTITUIDO	N PROJ.	2



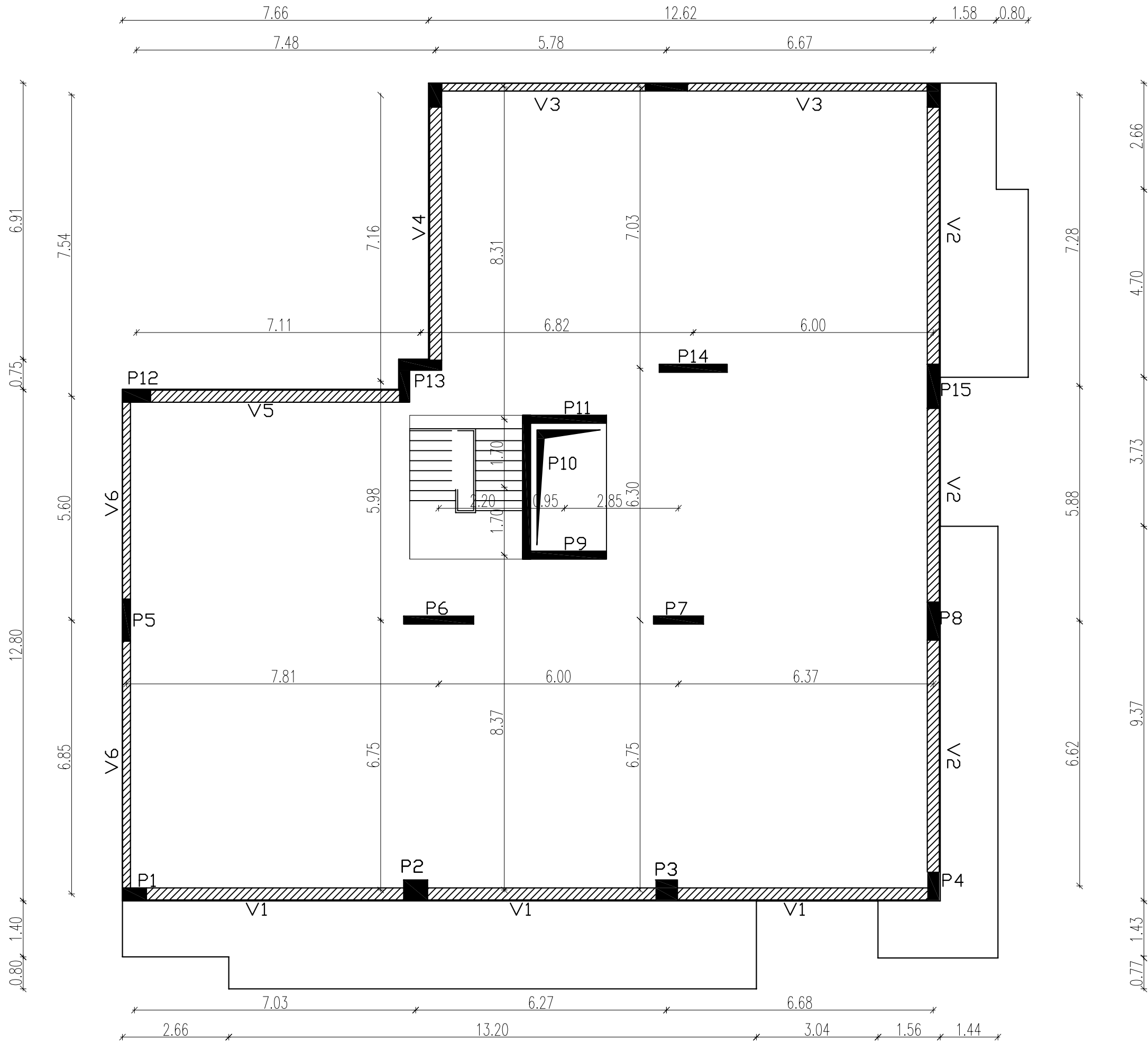
PORTO FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO FELUP FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO			COORD.		
Tese–Projecto de Construções Cívis			PROJ.		
			Luís Monteiro		
			BETAO		ACO
			C25/30	A500	
			ESCALA		DES.
Planta estrutural do R/C			1/100		
			DESENHO		Desenho
			N PROJ.		
DATA	Julho 2008	SUBSTITUI	SUBSTITUIDO		3



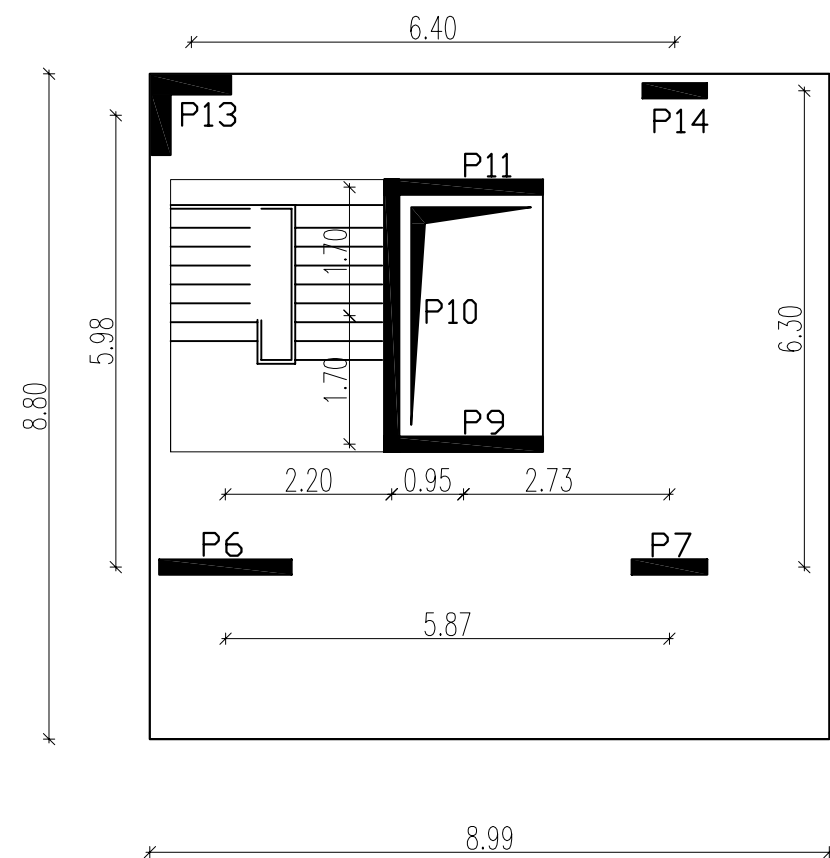
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO Tese—Projecto de Construções Civas Planta Estrutural do 1º andar	COORD.	
	PROJ. Luís Monteiro	
	BETAO	ACO
	ESCALA	DES.
	DESENHO	Desenho
DATA	Julho 2008	Substituído
Substituído	Nº PROJ.	
4		



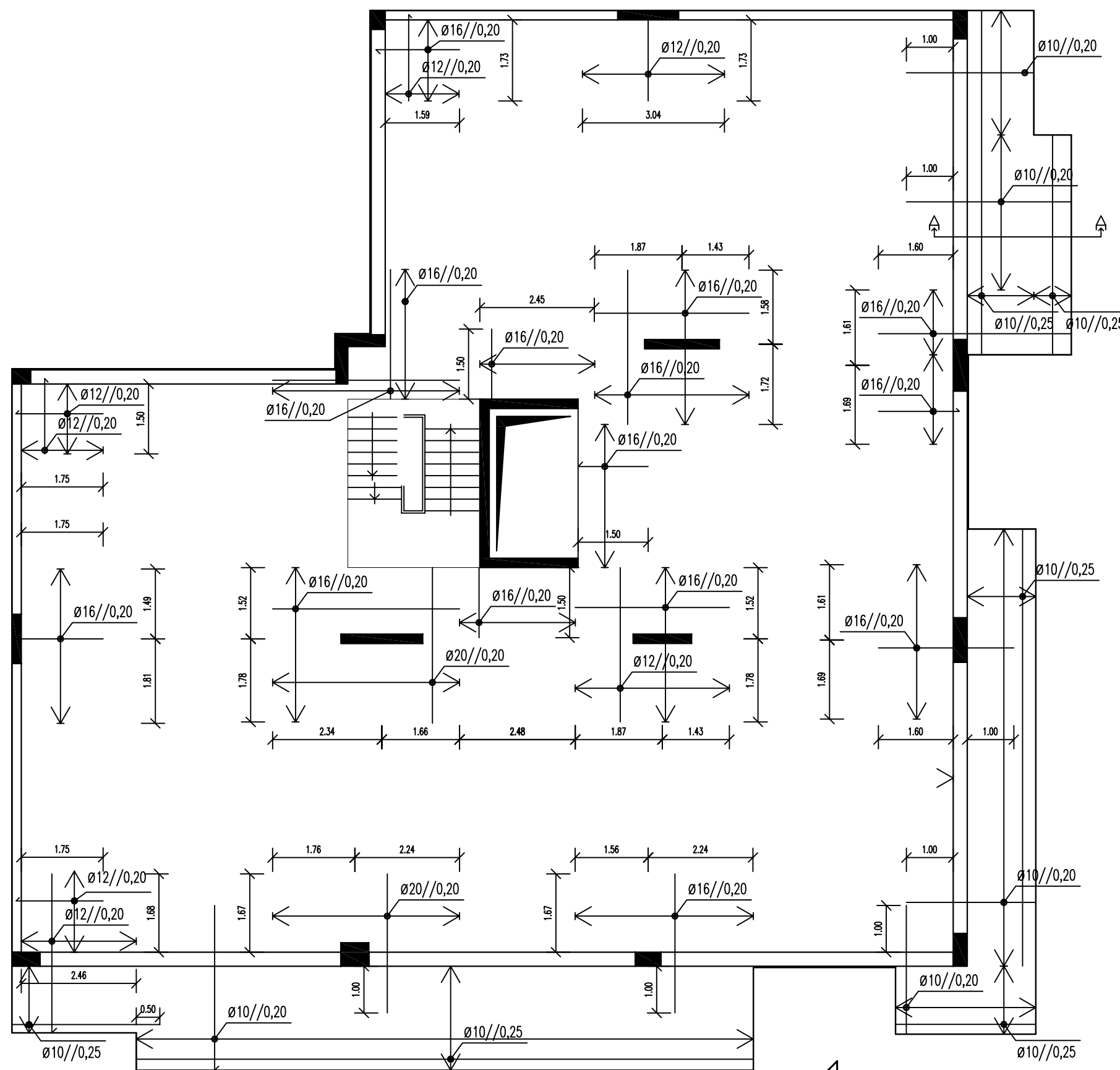
U PORTO FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO			COORD.		
Tese-Projecto de Construções Civas			PROJ. Luís Monteiro		
Planta Estrutural do Piso Tipo:2º,3º,4º,5º,6ºandares			BETAO C25/30	ACO A500	
			ESCALA 1/100	DES.	
			DESENHO		
DATA	Julho 2008	SUBSTITUI	SUBSTITUIDO	N PROJ.	Desenho 5



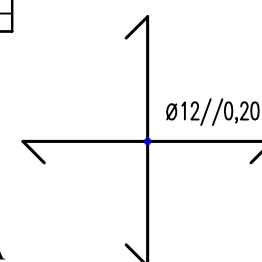
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO Tese—Projecto de Construções Civas Planta Estrutural da Cobertura	COORD.		
	PROJ. Luís Monteiro		
	BETAO	C25/30	ACO A500
	ESCALA	1/100	DES.
	DESENHO		Desenho
DATA	Julho 2008	SUBSTITUI	SUBSTITUIDO
N PROJ.		6	



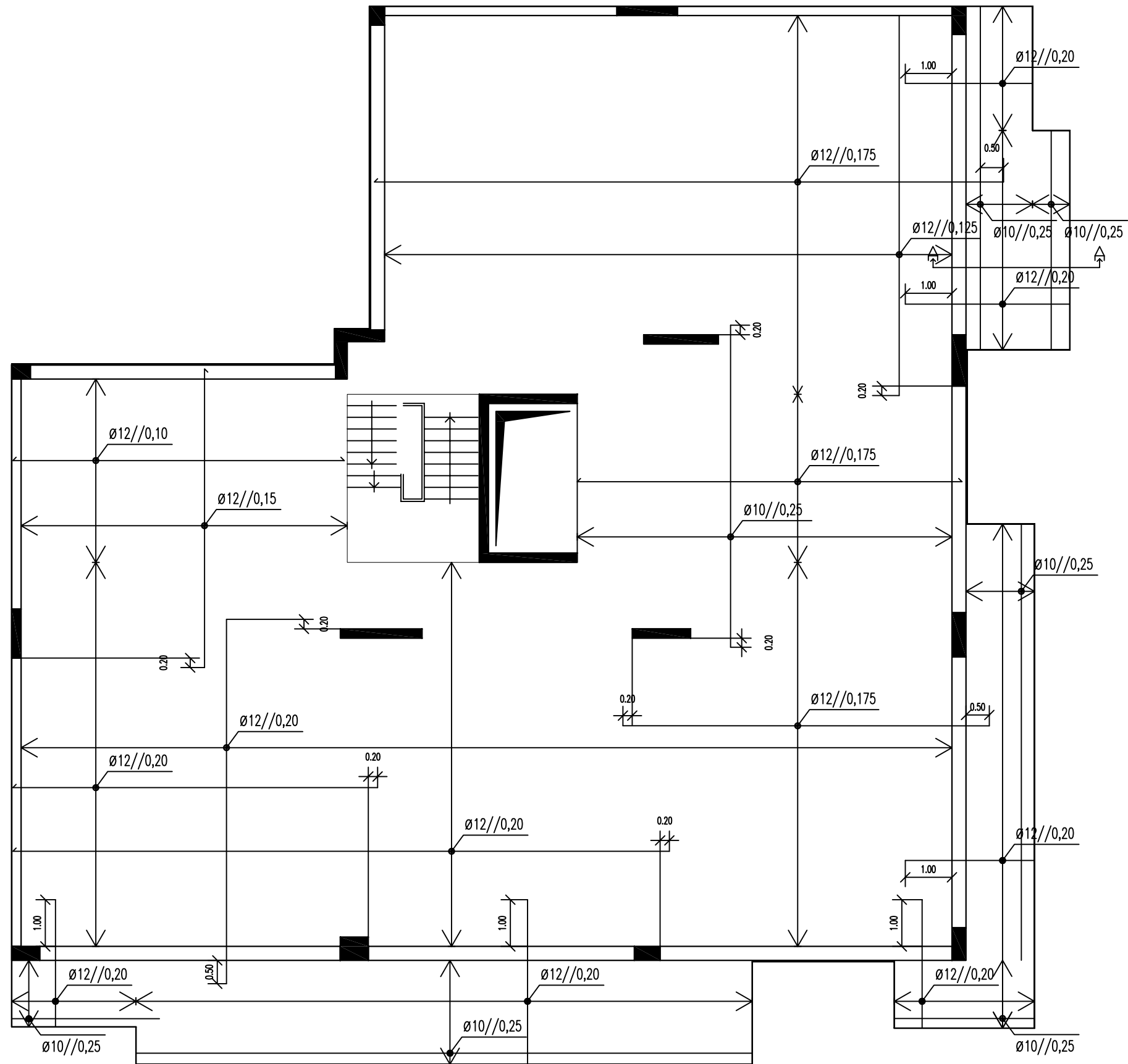
U PORTO FACULDADE DE ENGENHARIA FEUP UNIVERSIDADE DO PORTO Tese—Projecto de Construções Civis Planta Estrutural da Cobertura			COORD.	
			PROJ. Luís Monteiro	
			BETAO	C25/30
			ACO	A500
			ESCALA	1/100
			DES.	
			DESENHO	Desenho
			N PROJ.	7
DATA	Julho 2008	SUBSTITUI	SUBSTITUIDO	



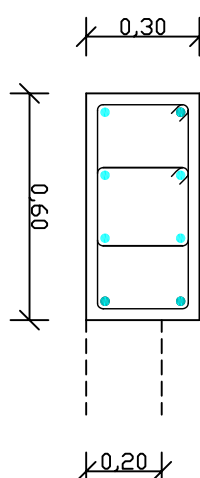
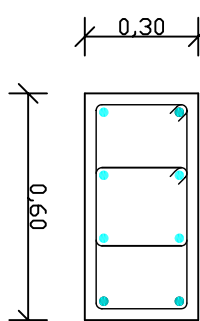
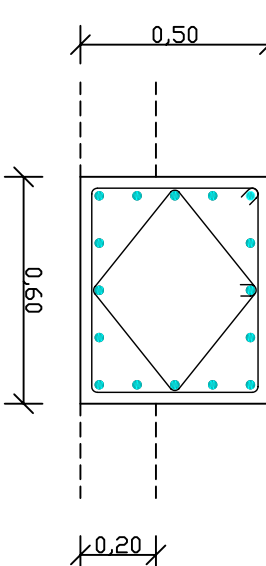
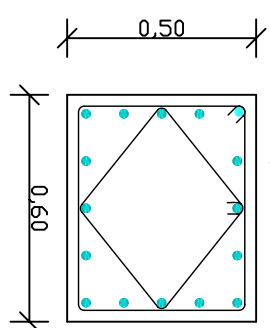
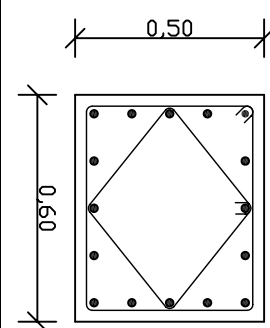
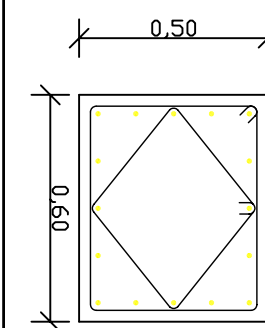
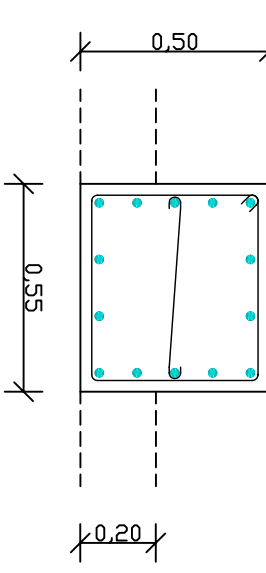
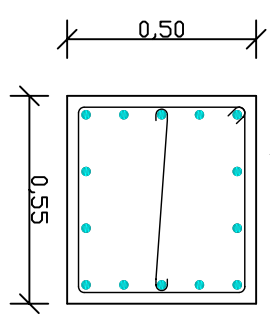
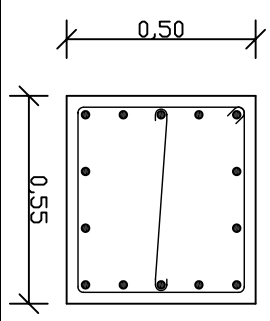
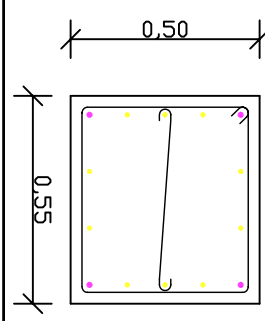
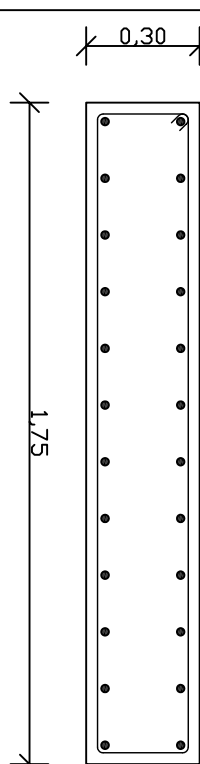
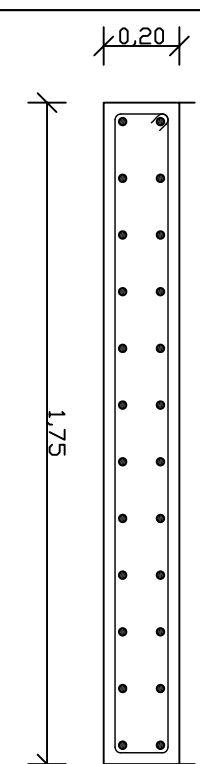
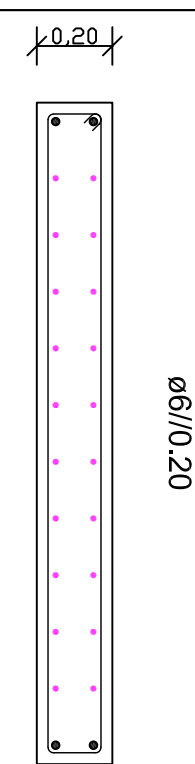
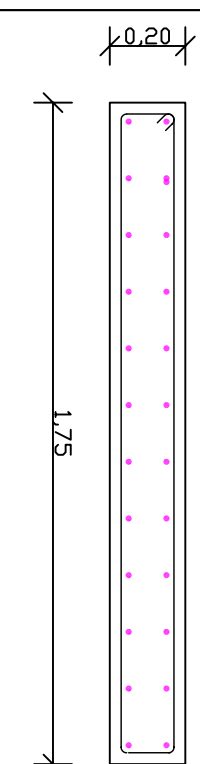
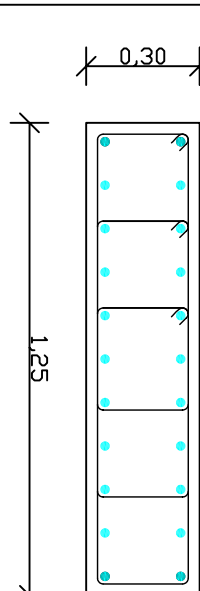
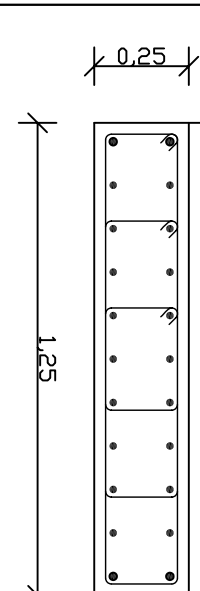
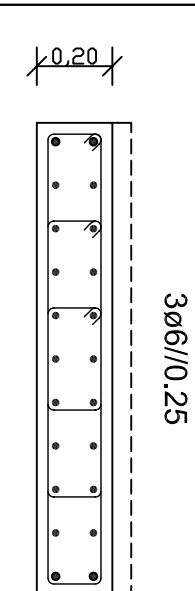
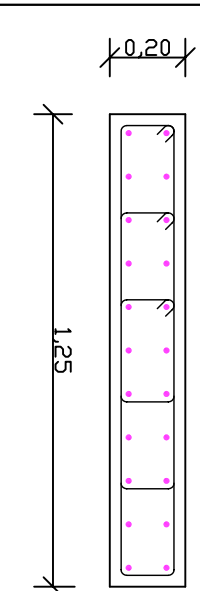
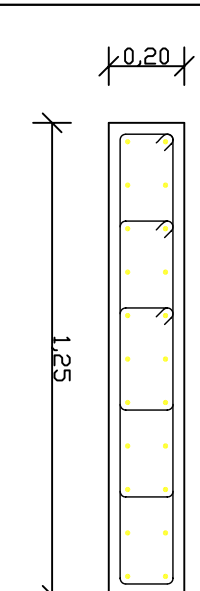
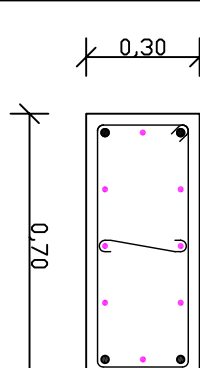
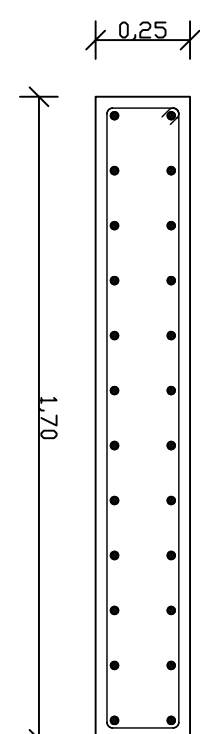
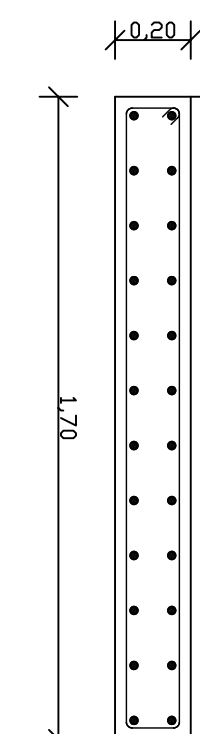
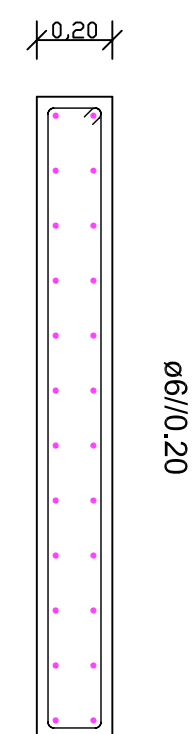
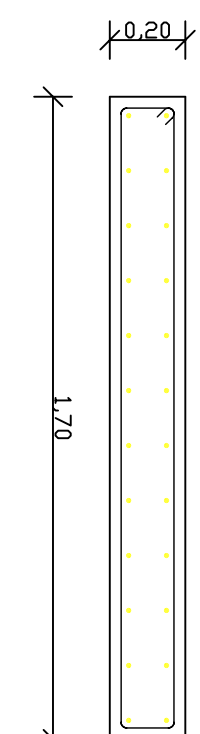
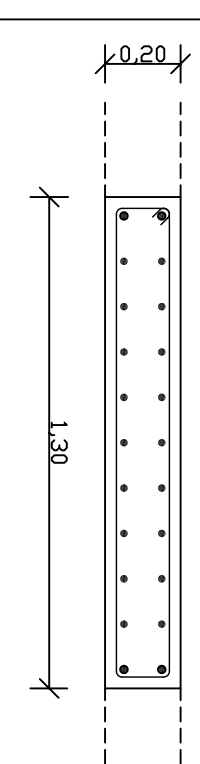
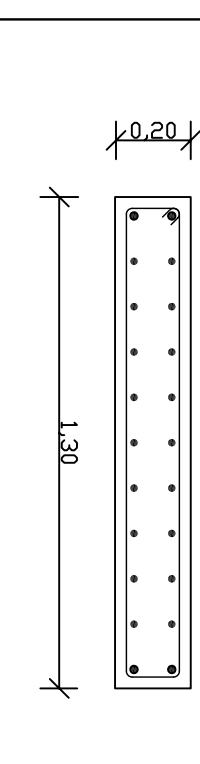
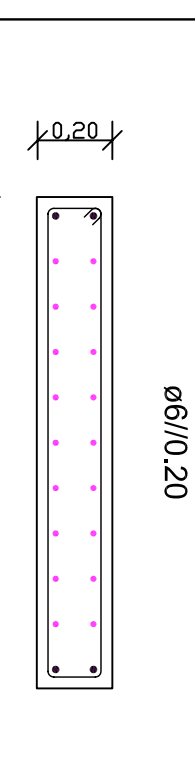
PARA ALÉM DA ARMADURA SUPERIOR REPRESENTADA DEVERÁ SER COLOCADA EM TODA A EXTENSÃO da LAJE E VARANDAS UMA MALHA DE ARMADURA Ø12//0,20 NAS DUAS DIRECÇÕES ORTOGONAIS ESQUEMATIZADAS

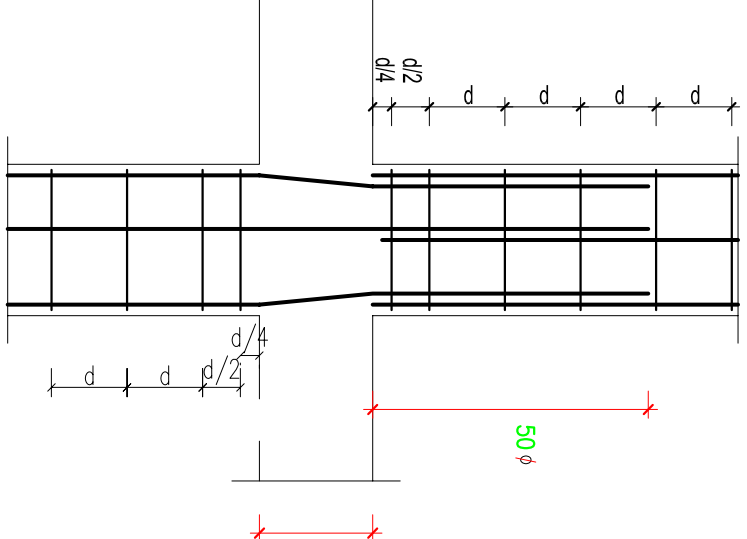


U.PORTO FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO				COORD.	
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO				PROJ. Luís Monteiro	
Tese-Projecto de Construções Civas		BETAO C25/30		ACO	A500
Planta da armadura superior da laje do piso tipo		ESCALA 1/100		DES.	
DATA Julho 2008		SUBSTITUI		SUBSTITUIDO	
N PROJ.		Desenho		8	

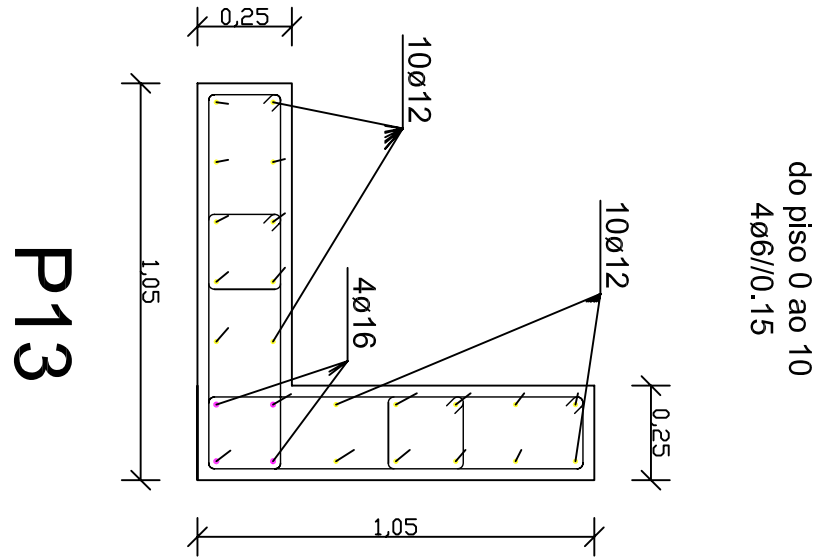


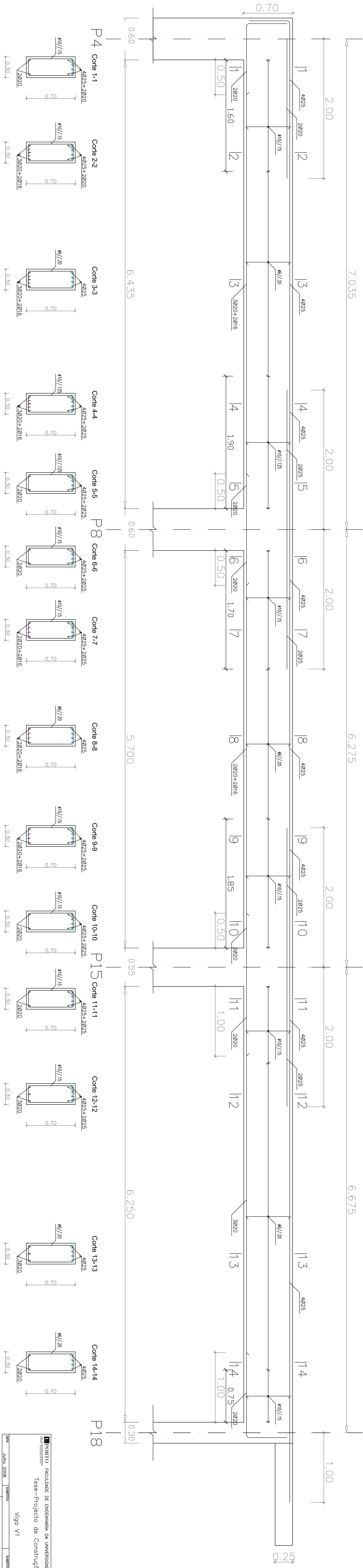
FEUP PORTO FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO			COORD.			
Tese—Projecto de Construções Cívicas			PROJ. Luís Monteiro			
Planta da armadura superior da laje do piso tipo			BETAO	C25/30	ACO	A500
			ESCALA	1/100	DES.	
			DESENHO			Desenho
DATA	Julho 2008	SUBSTITUI	SUBSTITUIDO		N PROJ.	9

	Sub-Cave	Cave	R/C	1ºAndar	2ºAndar	3ºAndar	4ºAndar	5ºAndar	6ºAndar	Cobertura
P1										
P2										
P3										
P6										
P7										
P12										
P14										
P17										

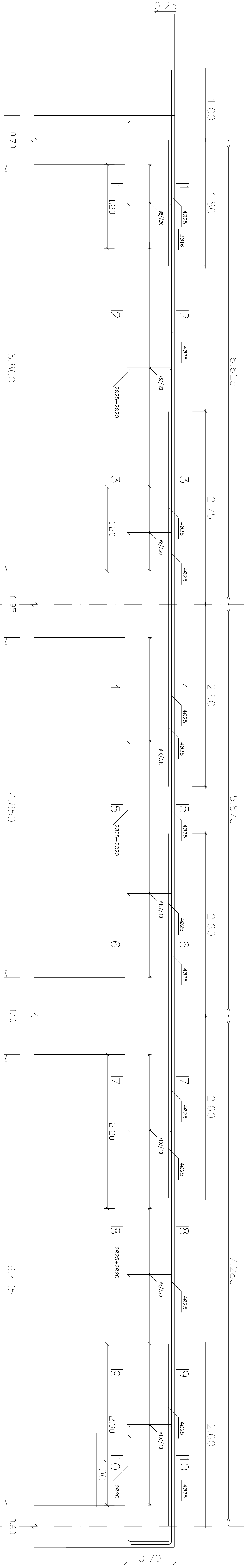


d - espaçamento corrente das cintas

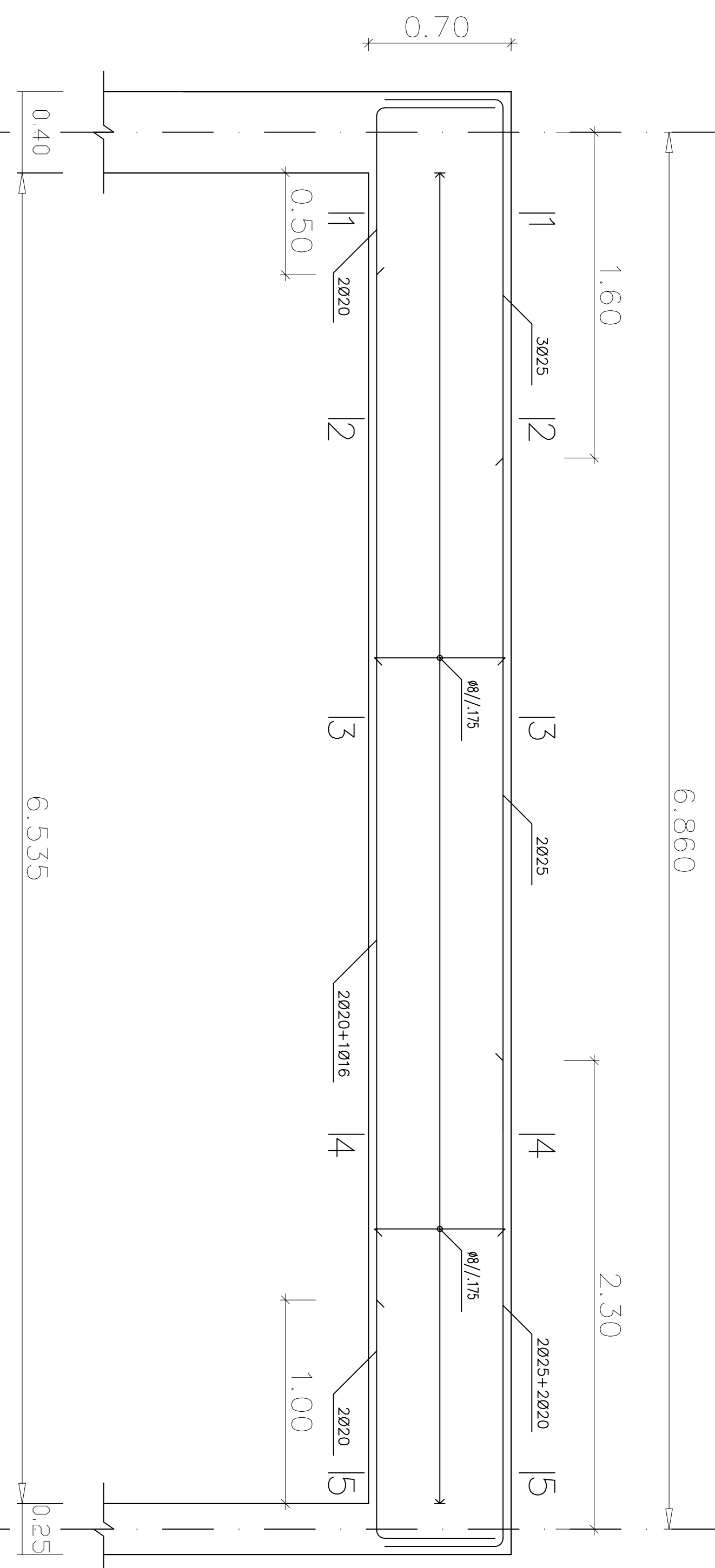




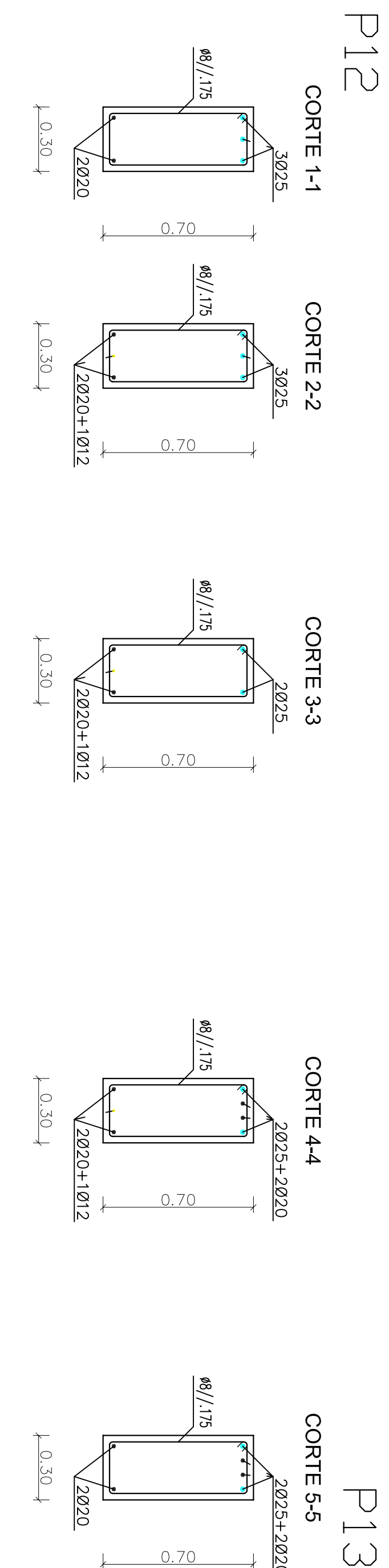
UNIVERSITY FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO		PROF. LUIS MONTENHO	
Tese-Projeto de Construções Cíveis		REVISOR 23/09/2008	
Visto V1		12	
JUNHO 2008		12	



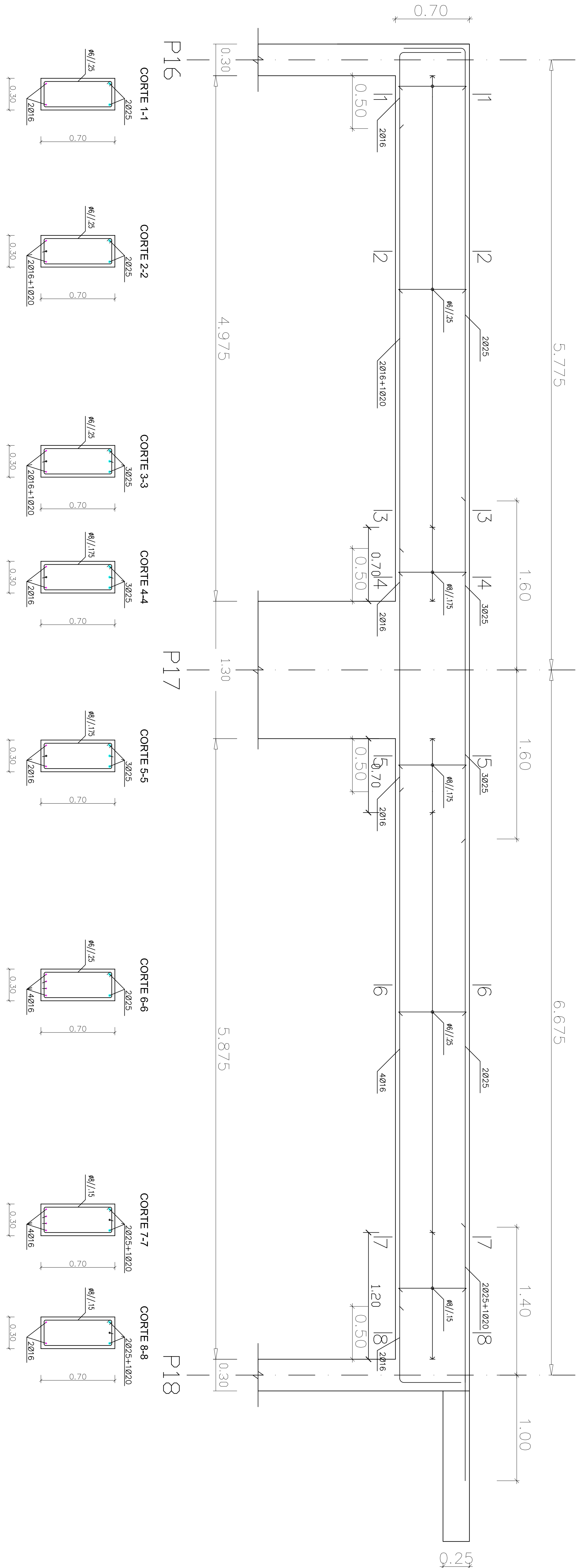
UNIVERSITY FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO		PROF. LUIS MONTENHO	
Tese-Projeto de Construções Cíveis		REVISOR 23/09/2008	
Visto V2		13	
JUNHO 2008		13	



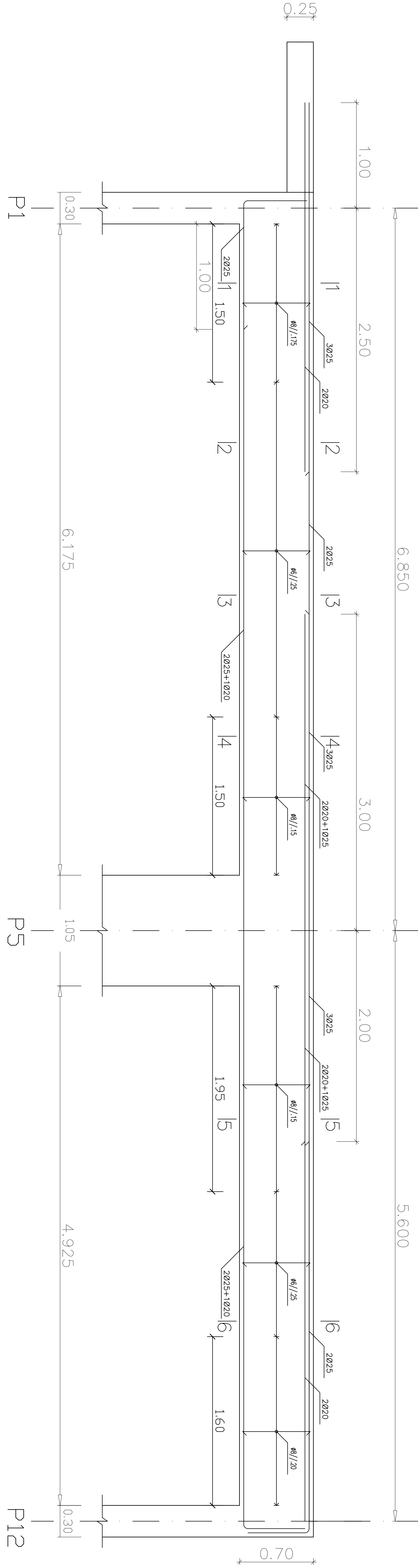
UNIVERSITY FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO		PROF. LUIS MONTENHO	
Tese-Projeto de Construções Cíveis		REVISOR 23/09/2008	
Visto V5		6	
JUNHO 2008		6	



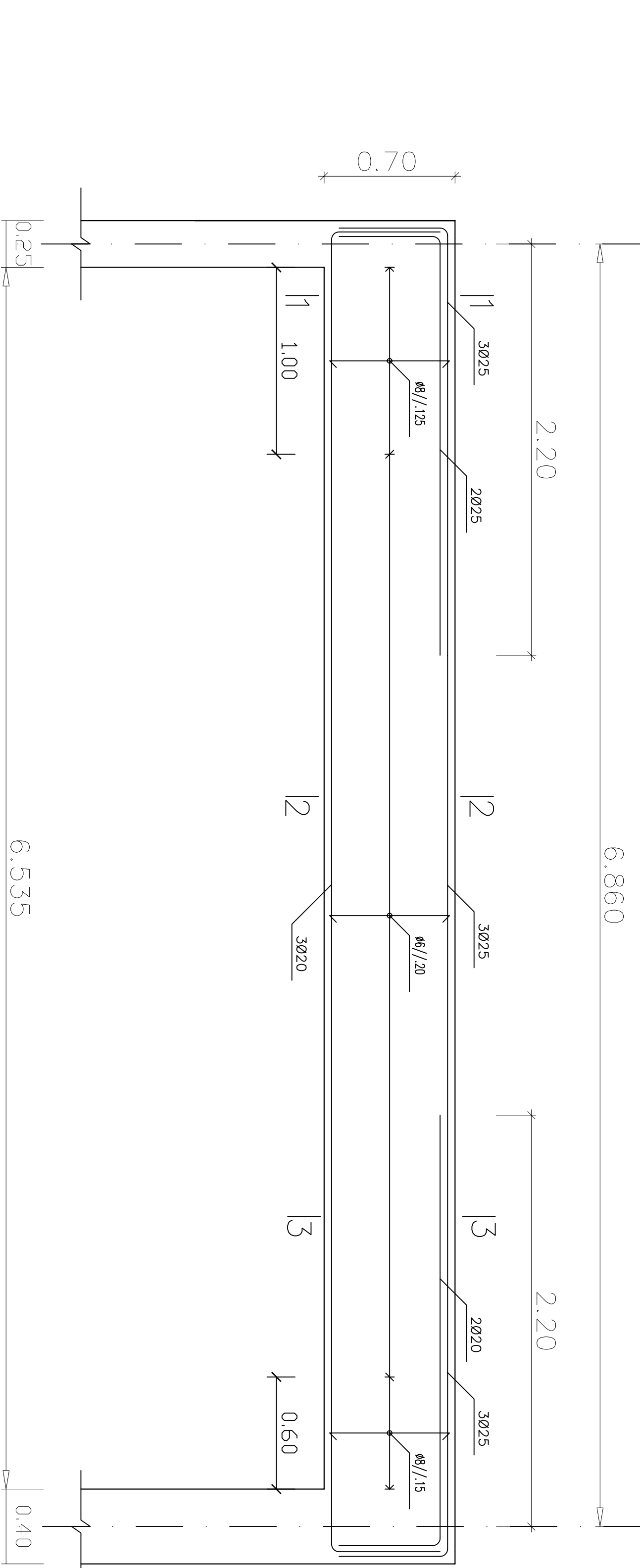
UNIVERSITY FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO		PROF. LUIS MONTENHO	
Tese-Projeto de Construções Cíveis		REVISOR 23/09/2008	
Visto V5		6	
JUNHO 2008		6	



UNIVERSIDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO	Título		Luis Monteiro	
	Tema		Tese-Projecto de Construção Civil	
	Vista		Vista V3	
	Escala		1:4	



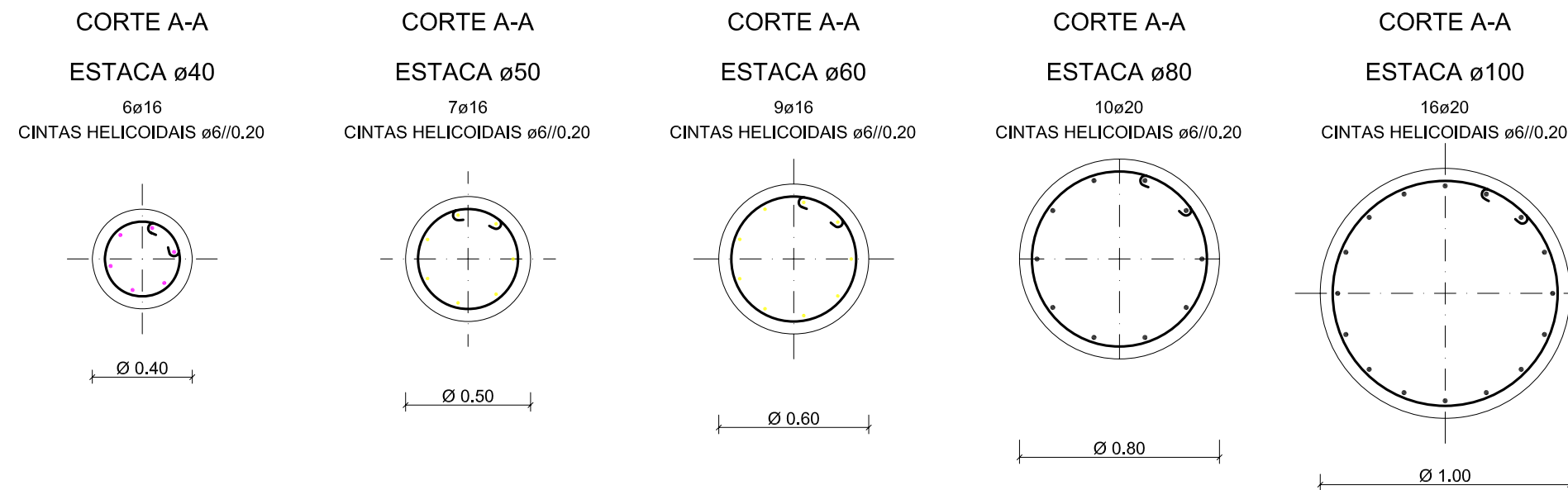
UNIVERSIDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO	Título		Luis Monteiro	
	Tema		Tese-Projecto de Construção Civil	
	Vista		Vista V6	
	Escala		1:5	



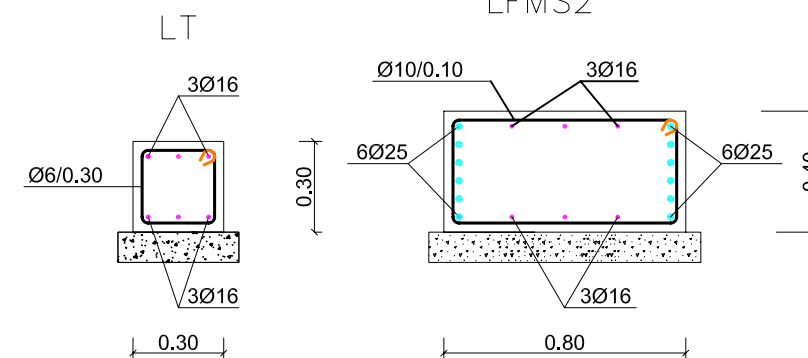
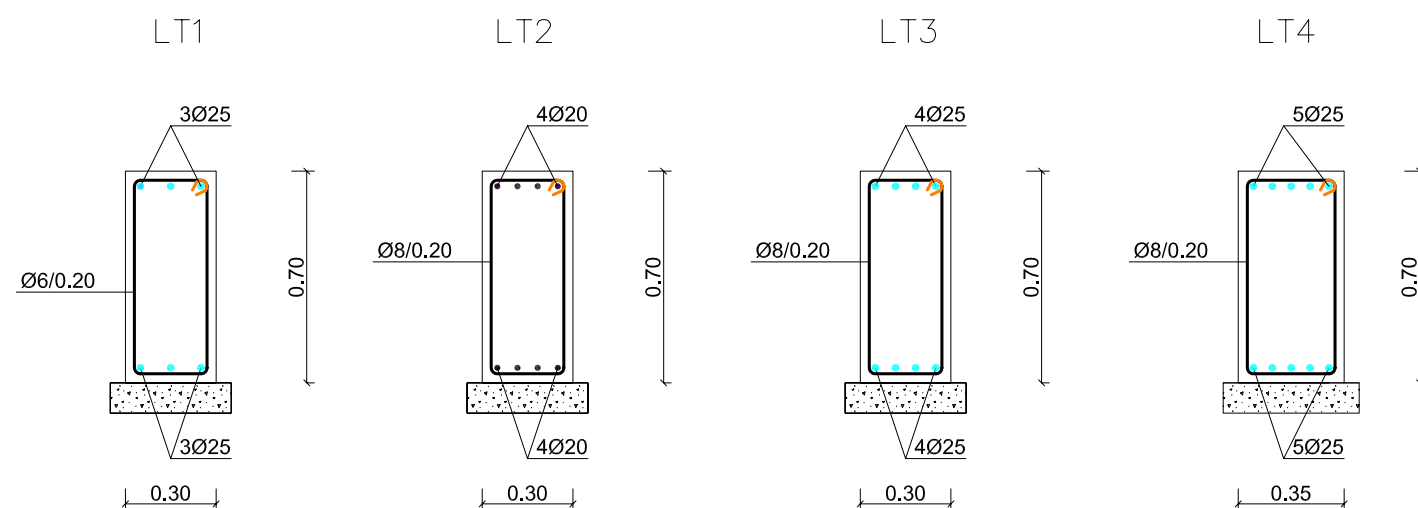
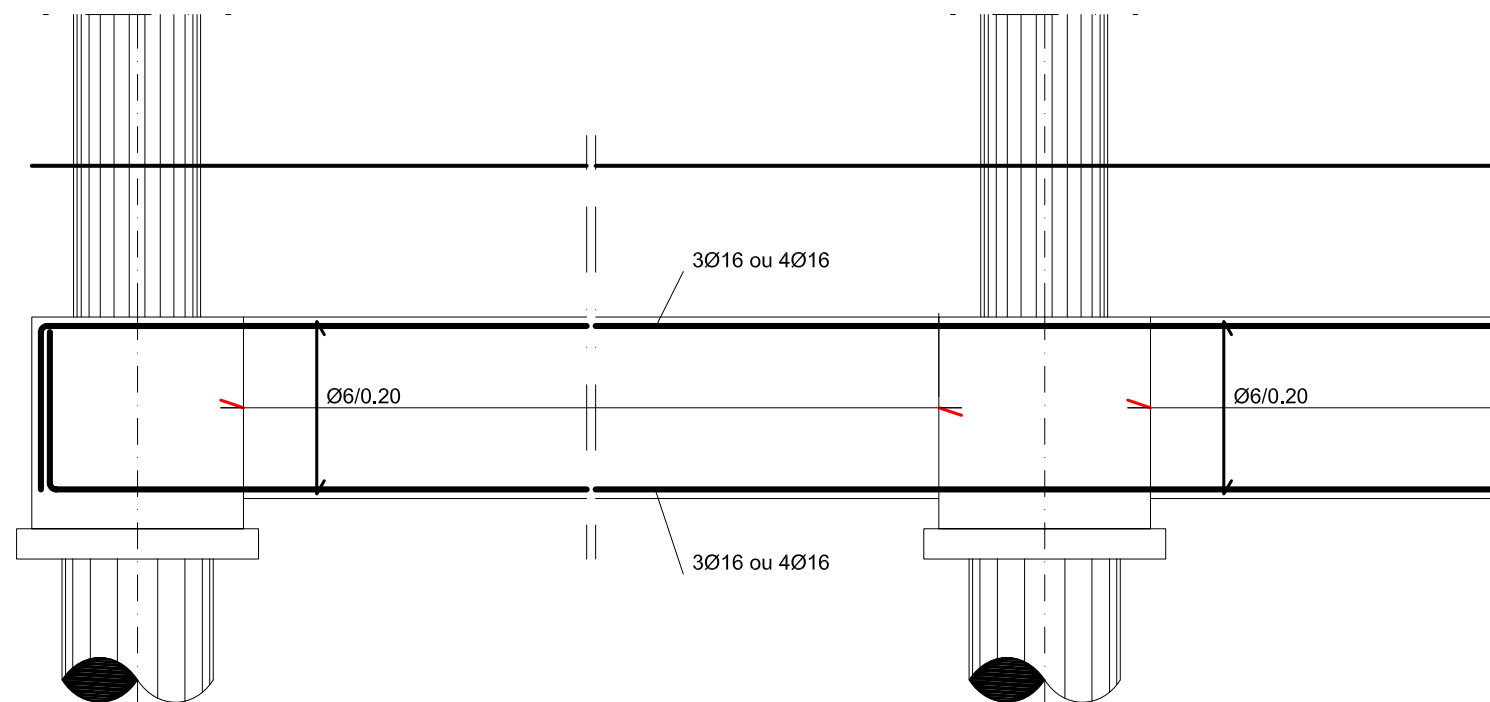
UNIVERSIDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO	Título		Luis Monteiro	
	Tema		Tese-Projecto de Construção Civil	
	Vista		Vista V4	
	Escala		1:5	

UNIVERSIDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO	Título		Luis Monteiro	
	Tema		Tese-Projecto de Construção Civil	
	Vista		Vista V4	
	Escala		1:5	

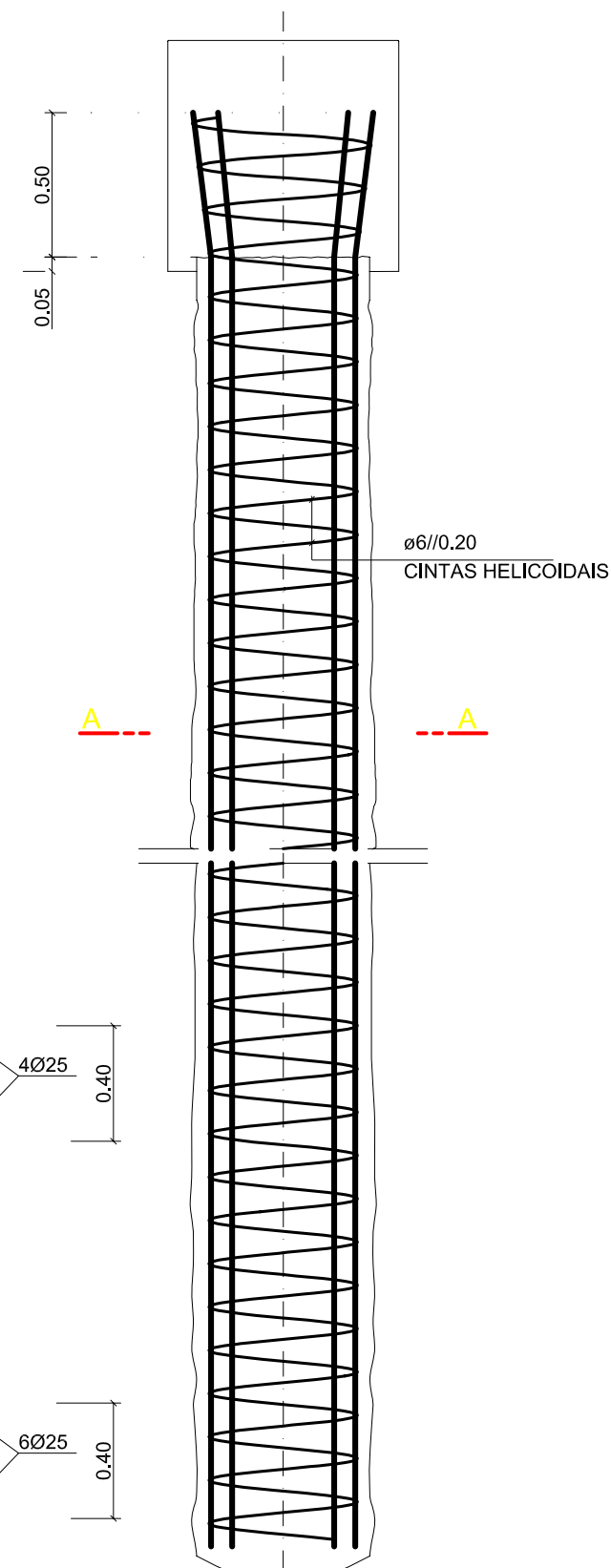
UNIVERSIDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO	Título		Luis Monteiro	
	Tema		Tese-Projecto de Construção Civil	
	Vista		Vista V4	
	Escala		1:5	



Alçado Tipo – LT1, LT2, LT3, LT4

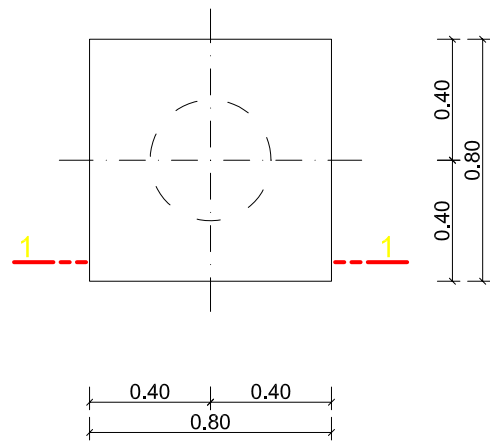


ESTACA TIPO

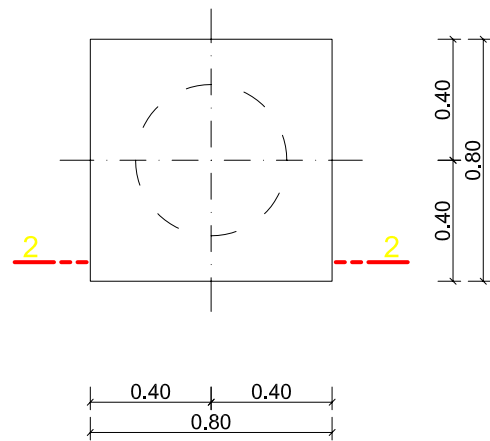


FEUP PORTO FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO Tese-Projecto de Construções Civas Pormenores fundações Pormenores tipo			COORD.	
DATA			PROJ.	
Julho 2008			Luís Monteiro	
SUBSTITUI			BETAO	C25/30
SUBSTITUIDO			ACO	A500
			ESCALA	1/25
			DES.	
			DESENHOU	
			N PROJ.	
			Desenho	
			18	

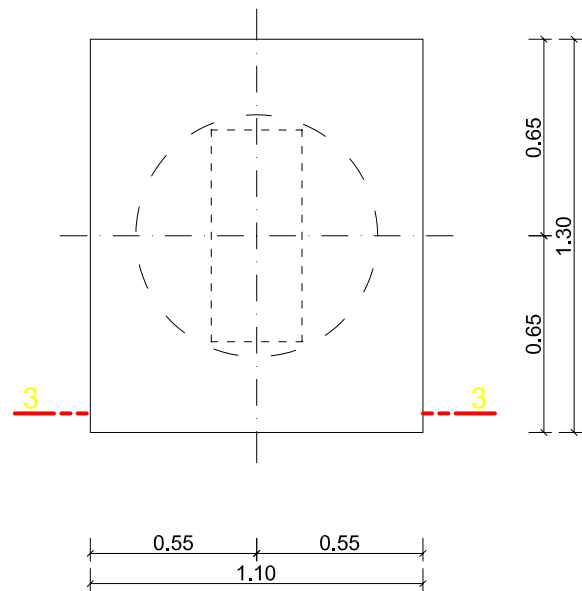
MACIÇO M.ø40



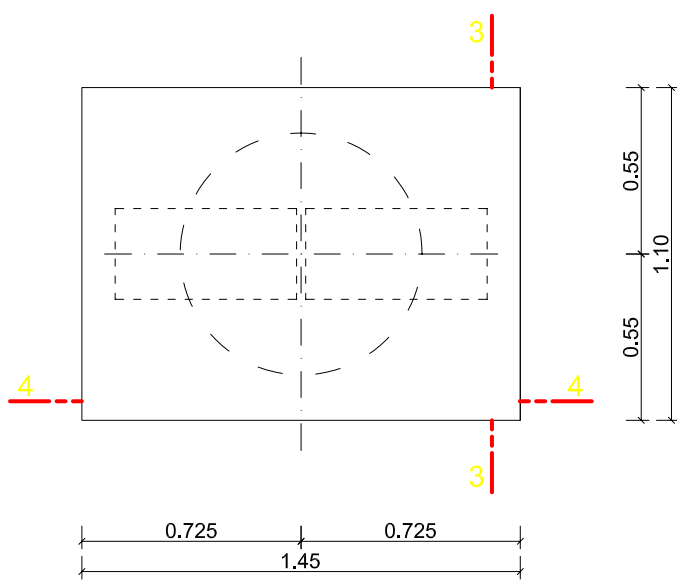
MACIÇO M.ø50



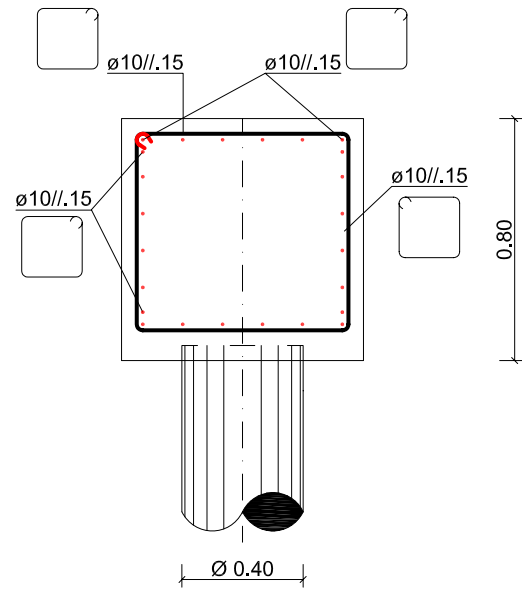
MACIÇO M.ø80-1



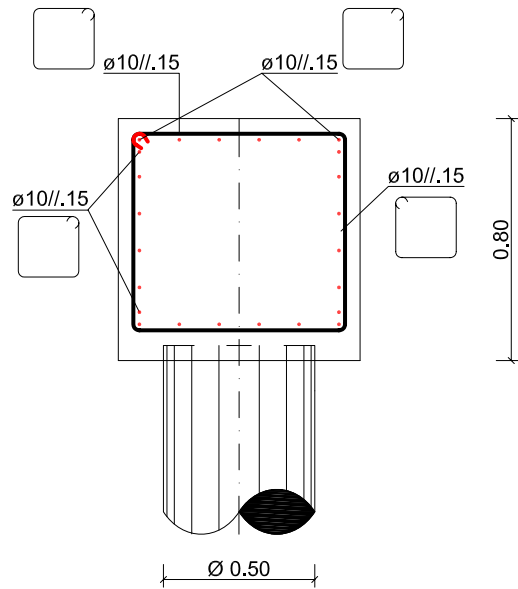
MACIÇO M.ø80-2



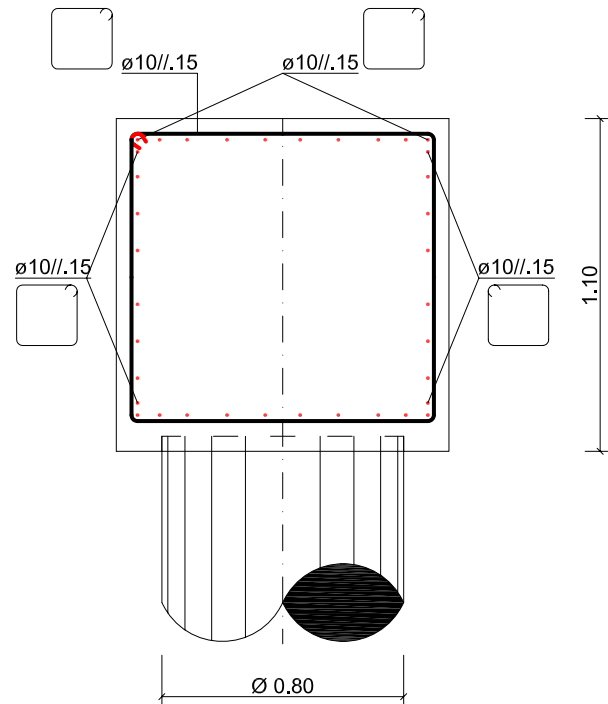
CORTE 1-1



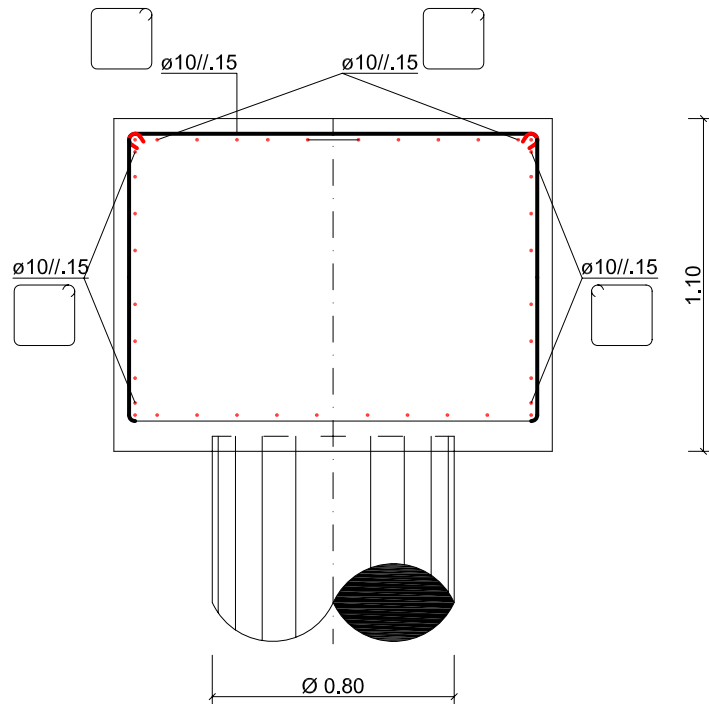
CORTE 2-2



CORTE 3-3

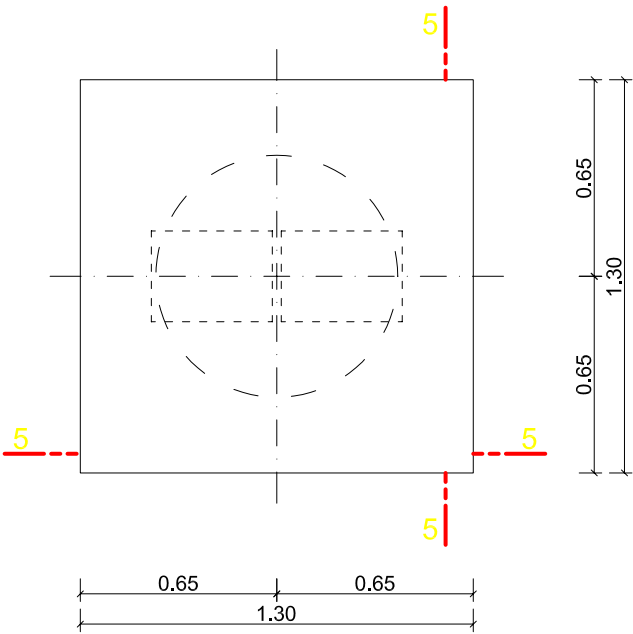


CORTE 4-4

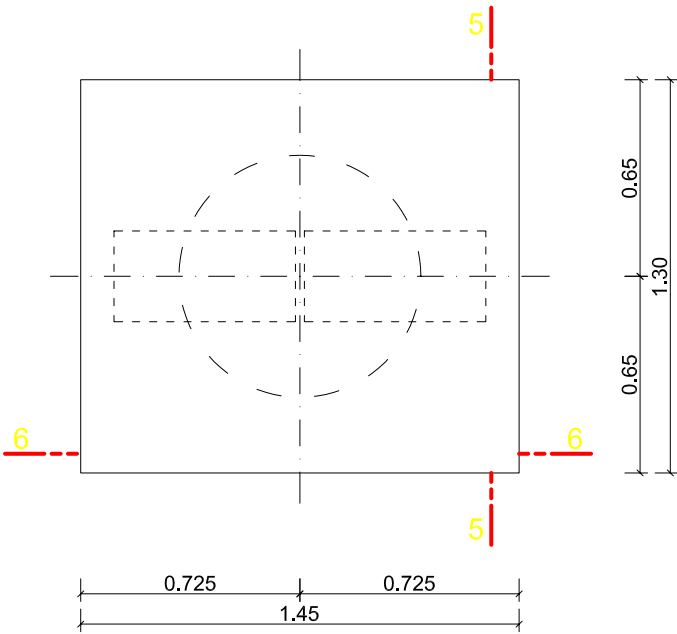


U PORTO FELUP FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO			COORD.			
Tese-Projecto de Construções Civas Pormenores fundações Maciços M.Ø40, M.Ø50; M.Ø80-1; M.Ø80-2			PROJ.			
			Luís Monteiro			
			BETAO	c25/30	ACO	A500
			ESCALA	1/25	DES.	
			DESENHOU		Desenho	
DATA	SUBSTITUI	SUBSTITUIDO		N PROJ.	19	
Julho 2008						

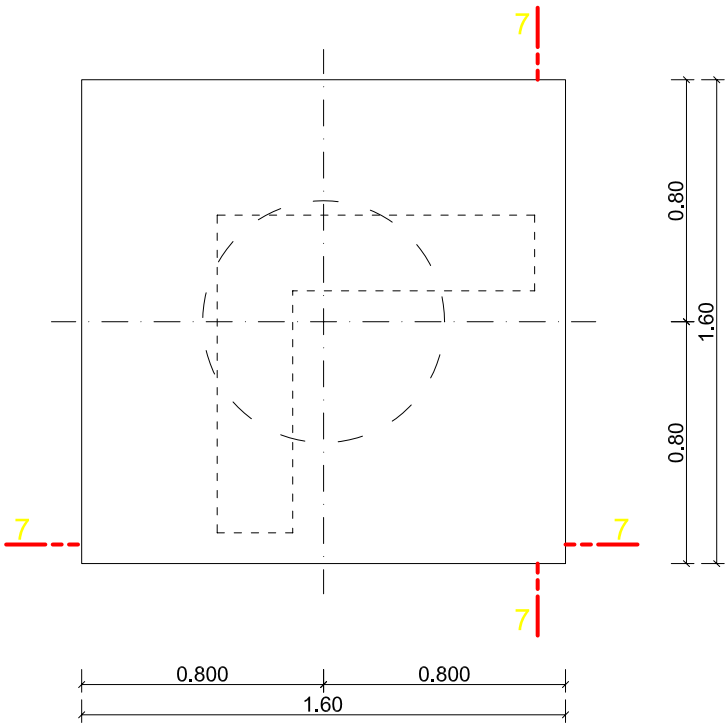
MACIÇO M.Ø100-1



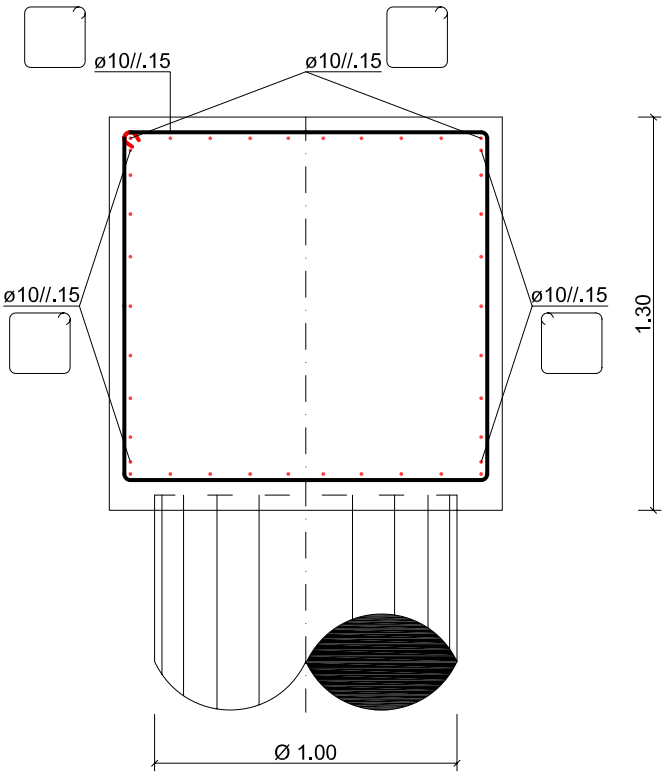
MACIÇO M.Ø100-2



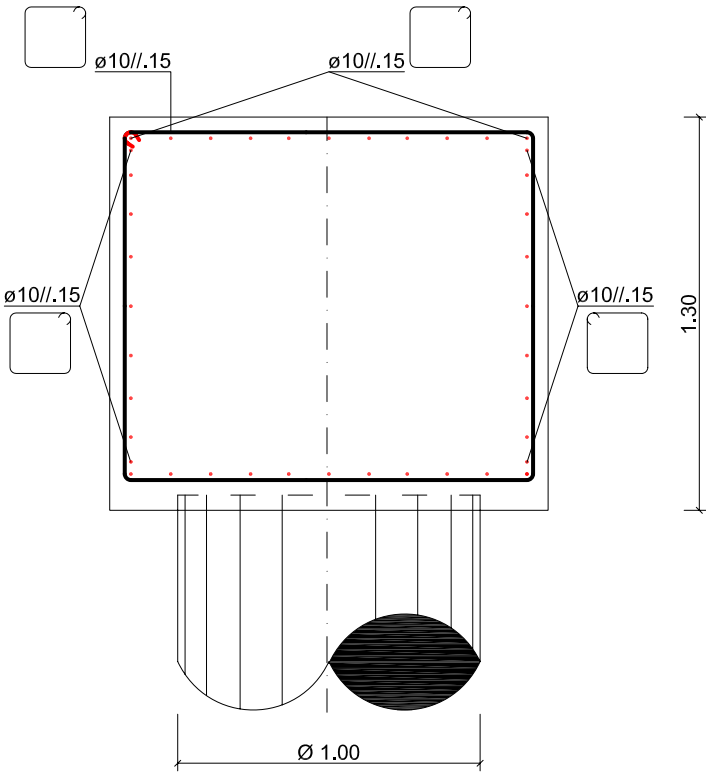
MACIÇO M.Ø100-3



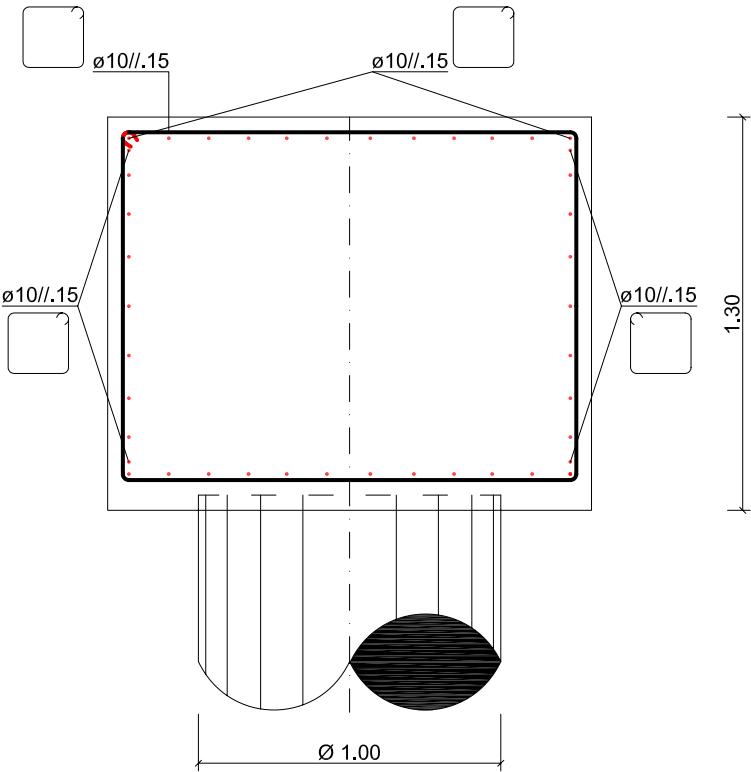
CORTE 5-5



CORTE 6-6

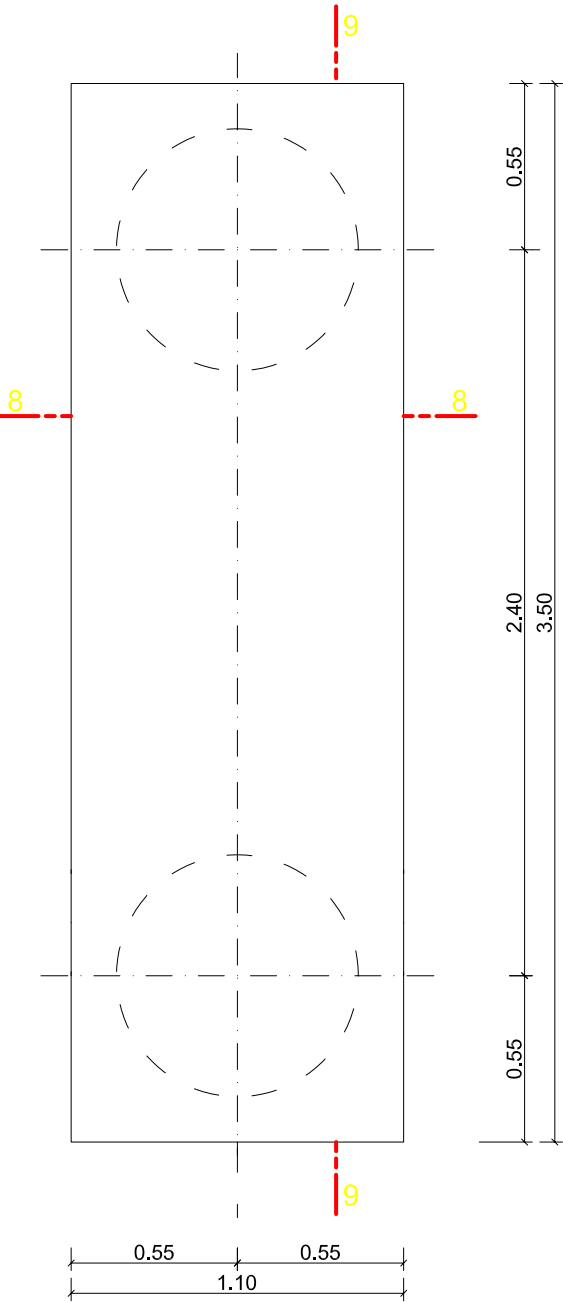


CORTE 7-7

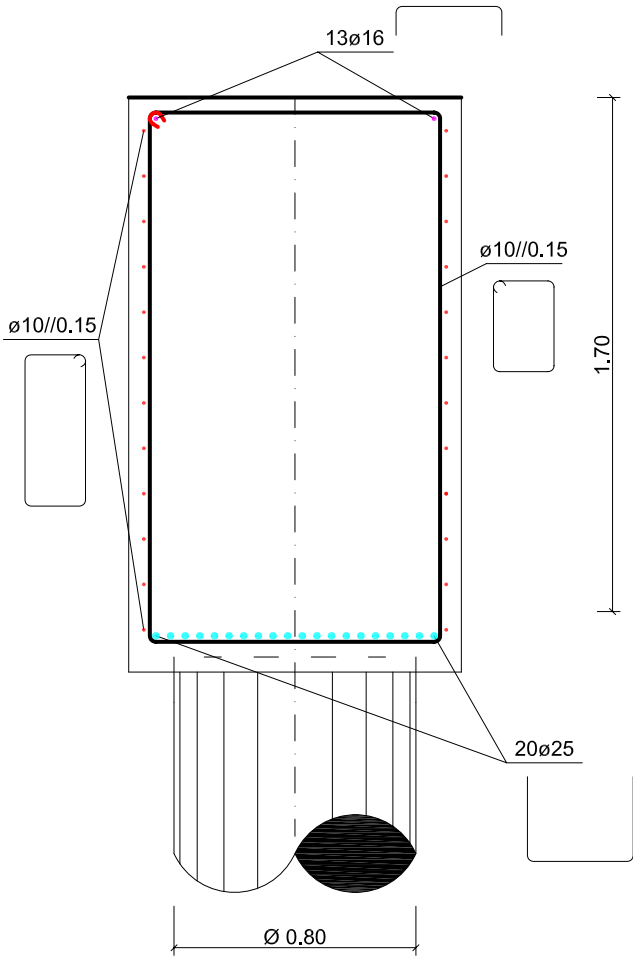


U PORTO FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO			COORD.	
Tese–Projecto de Construções Civas Pormenores fundações Maciços M.Ø100–1, M.Ø100–2; M.Ø100–3			PROJ. Luís Monteiro	
			BETAO C25/30	ACO A500
			ESCALA 1/25	DES.
			DESENHO	Desenho
DATA	SUBSTITUI	SUBSTITUIDO	N PROJ.	20
Julho 2008				

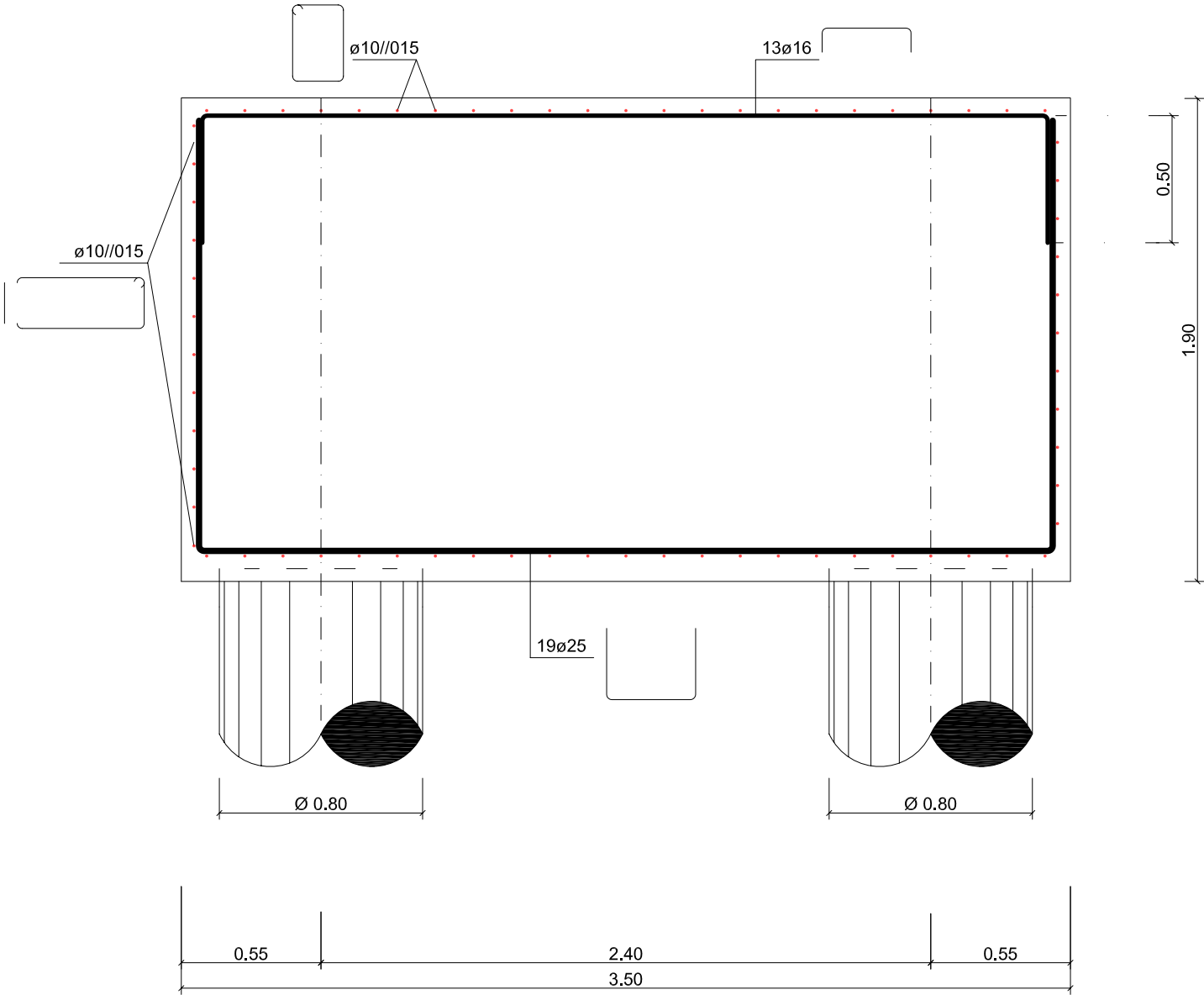
MACIÇO M.2Ø80



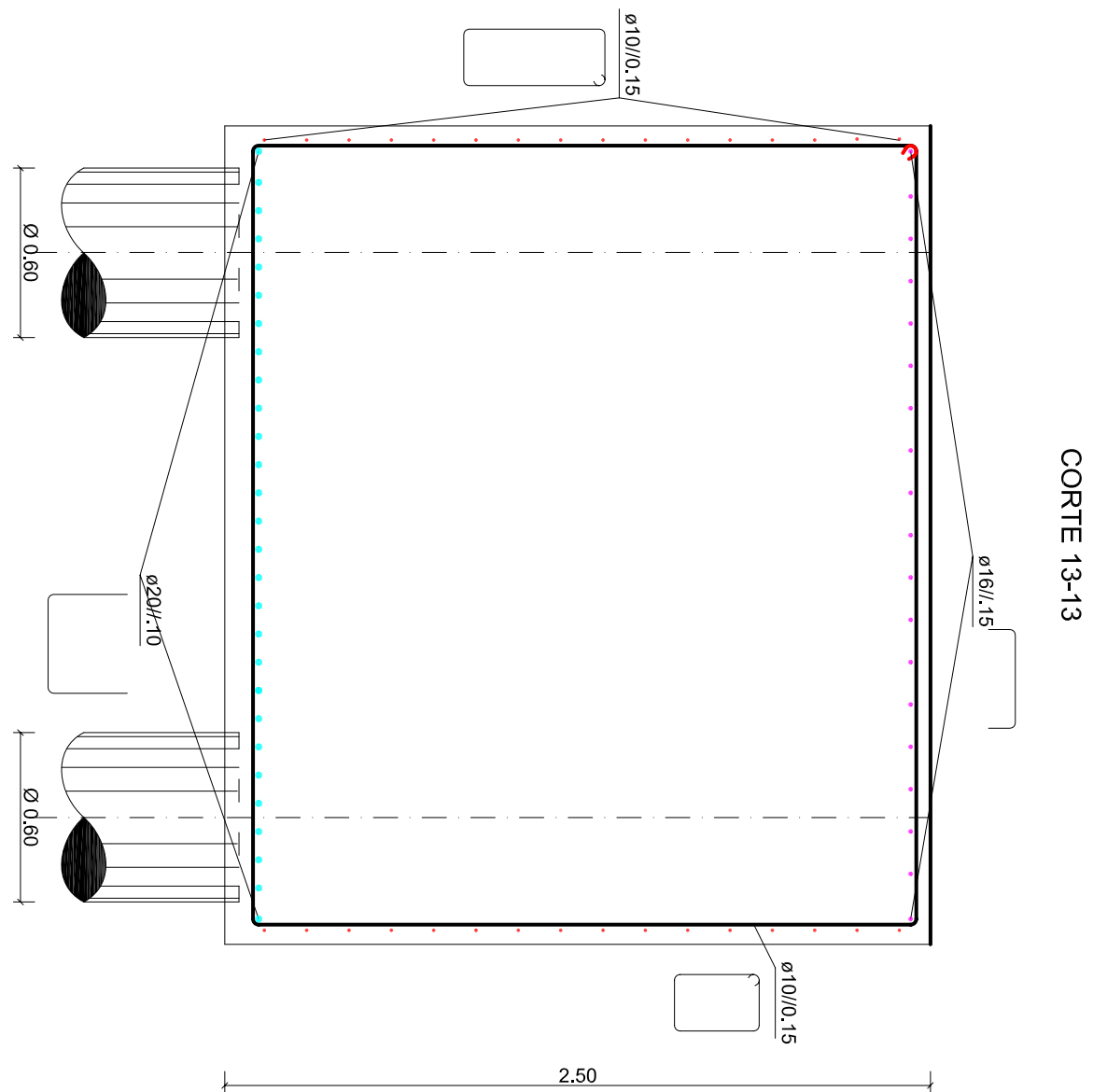
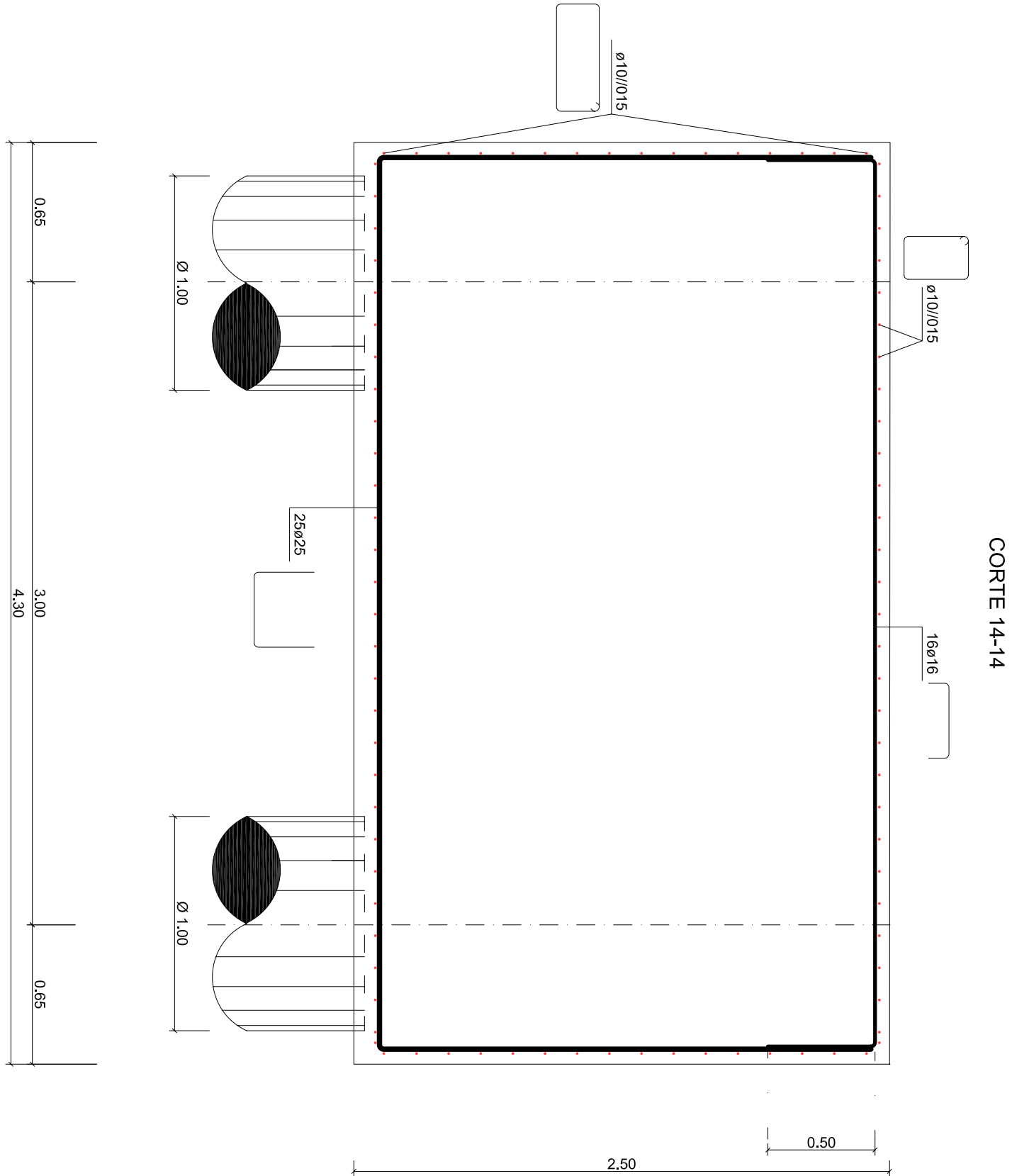
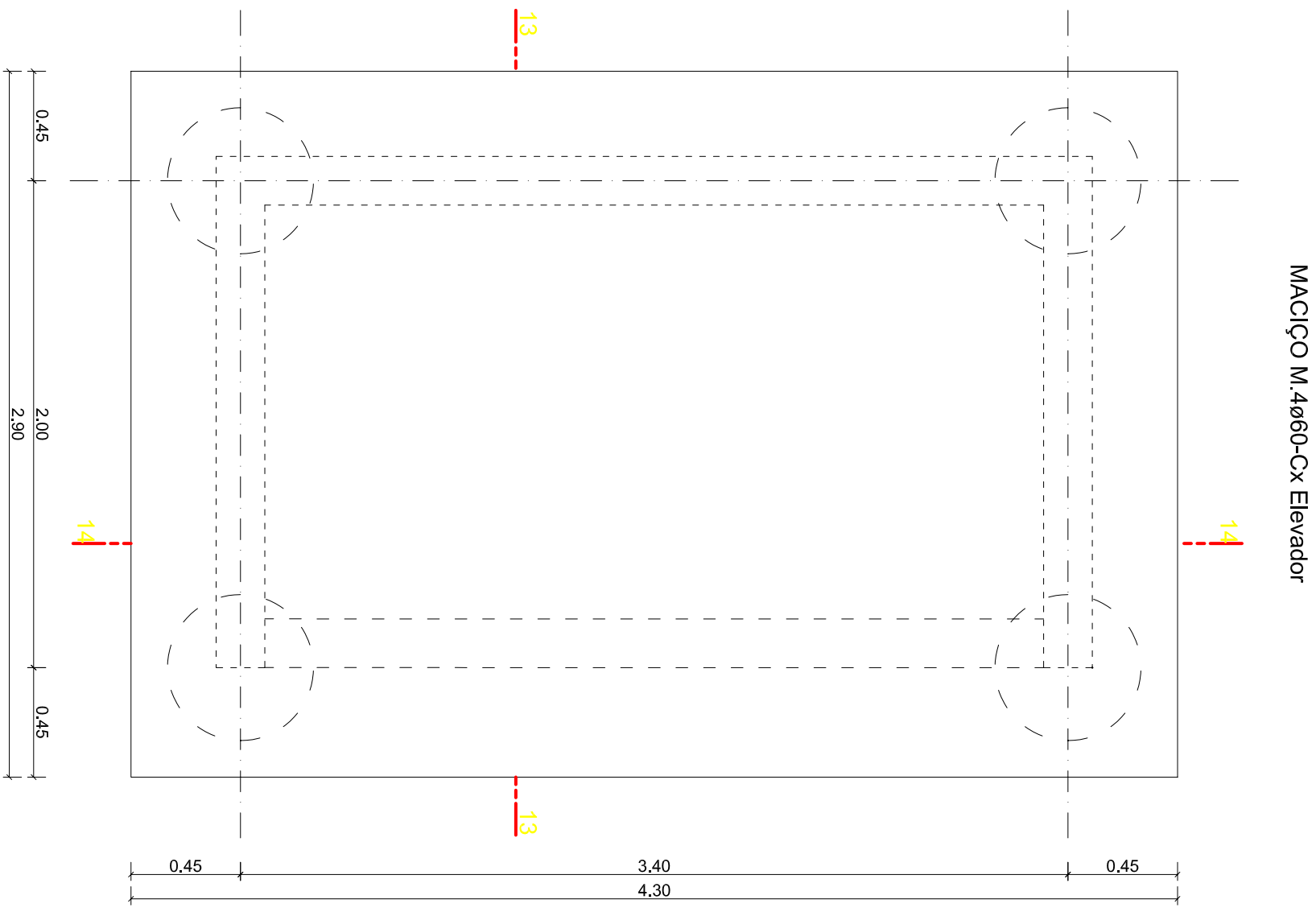
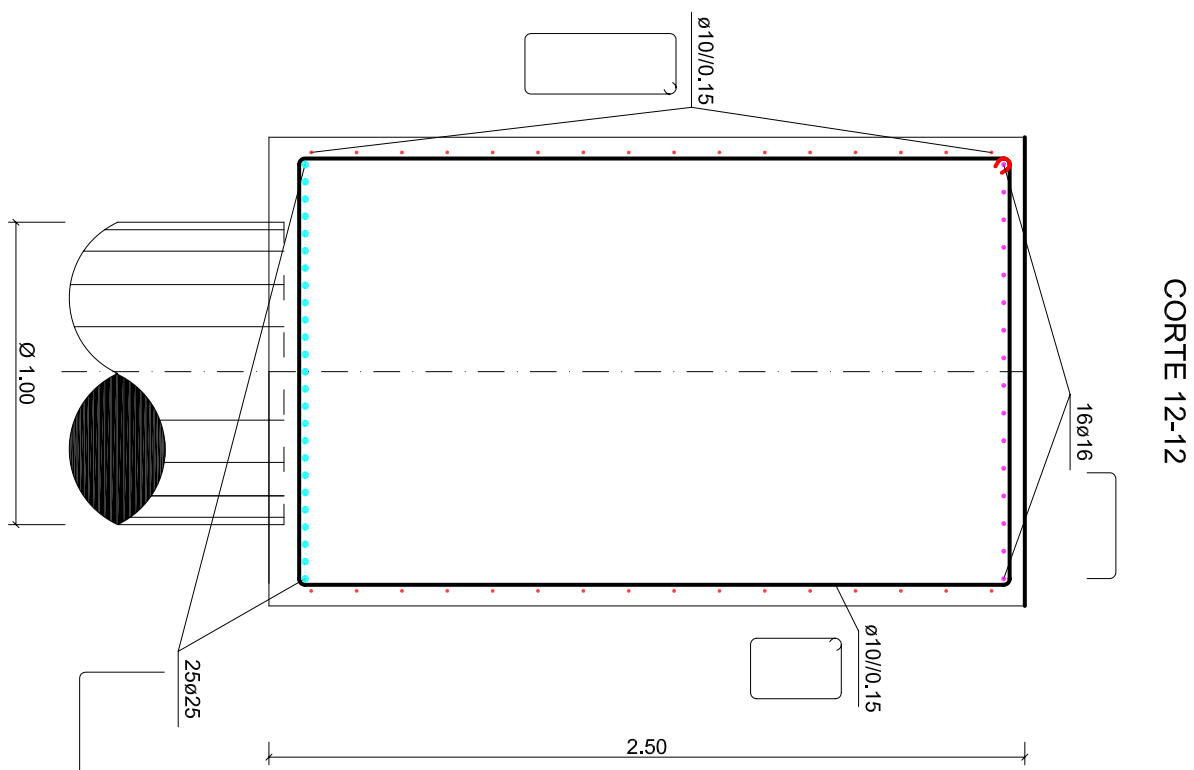
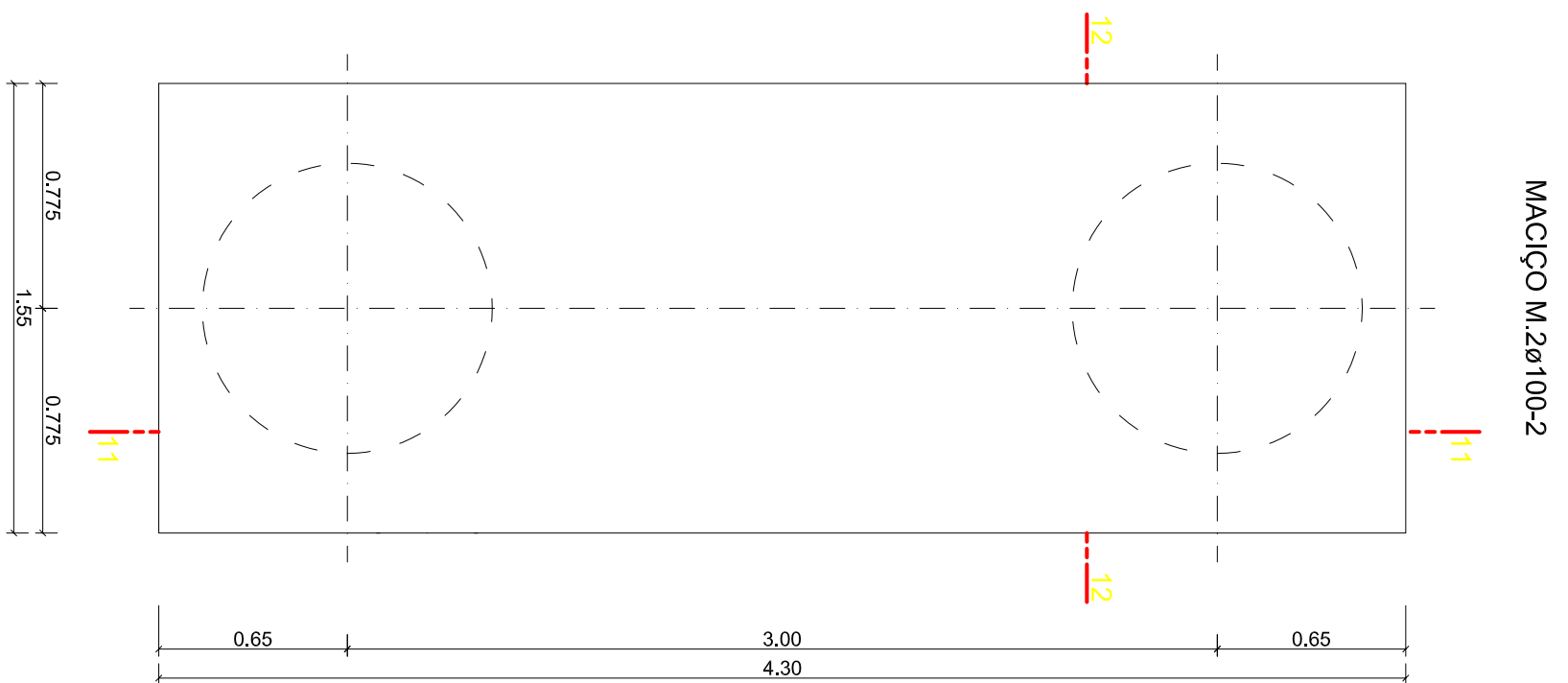
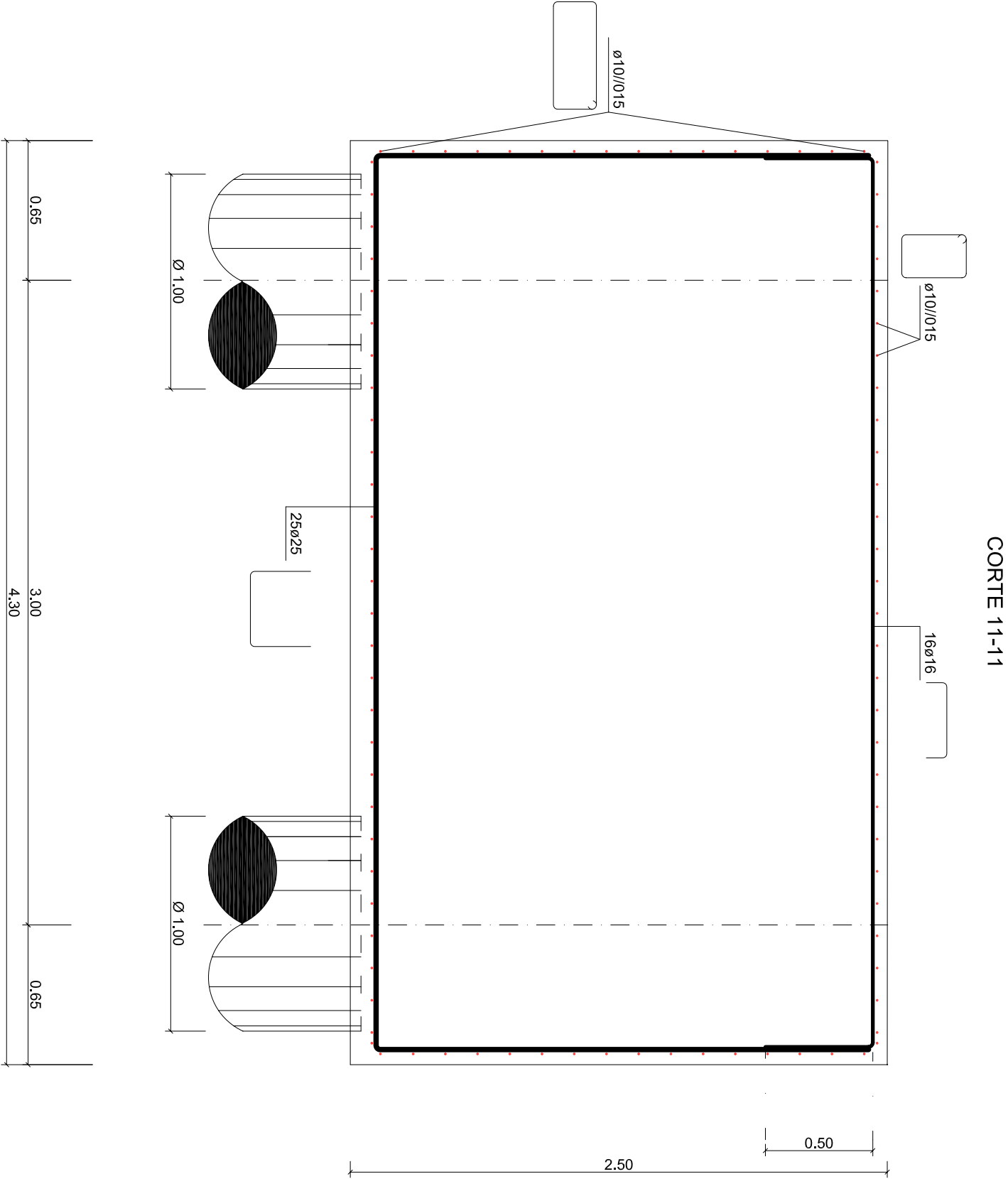
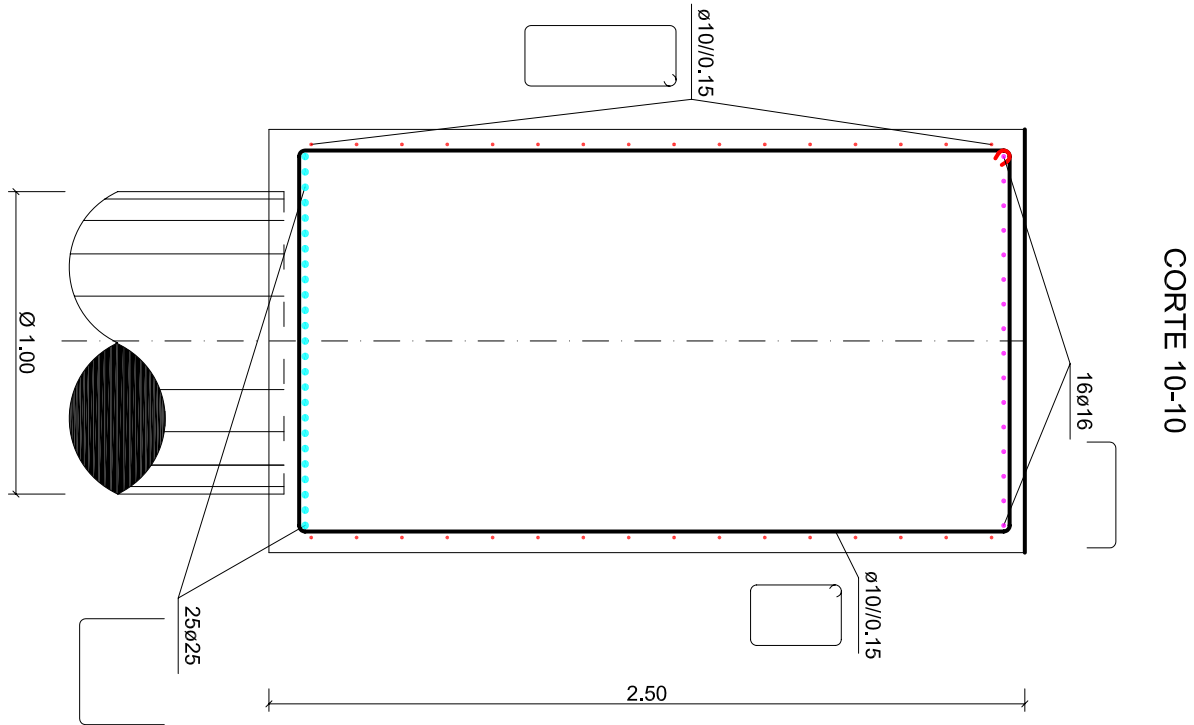
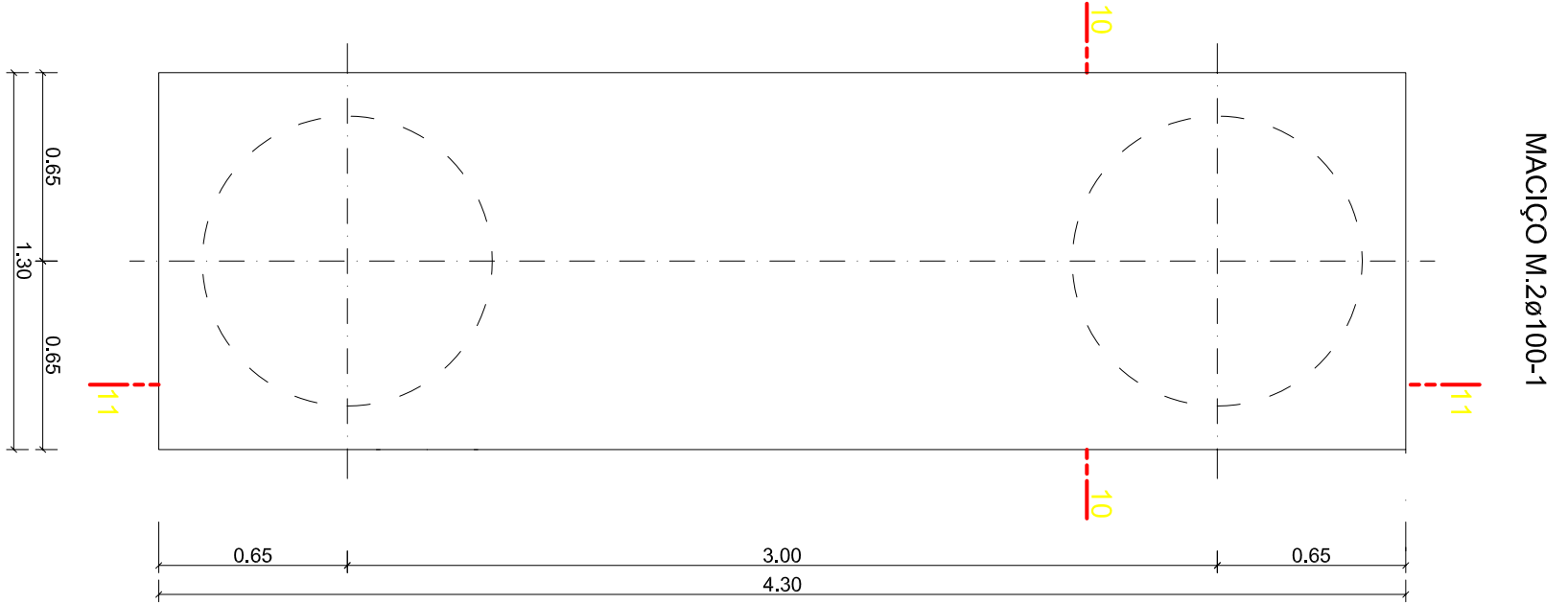
CORTE 8-8



CORTE 9-9



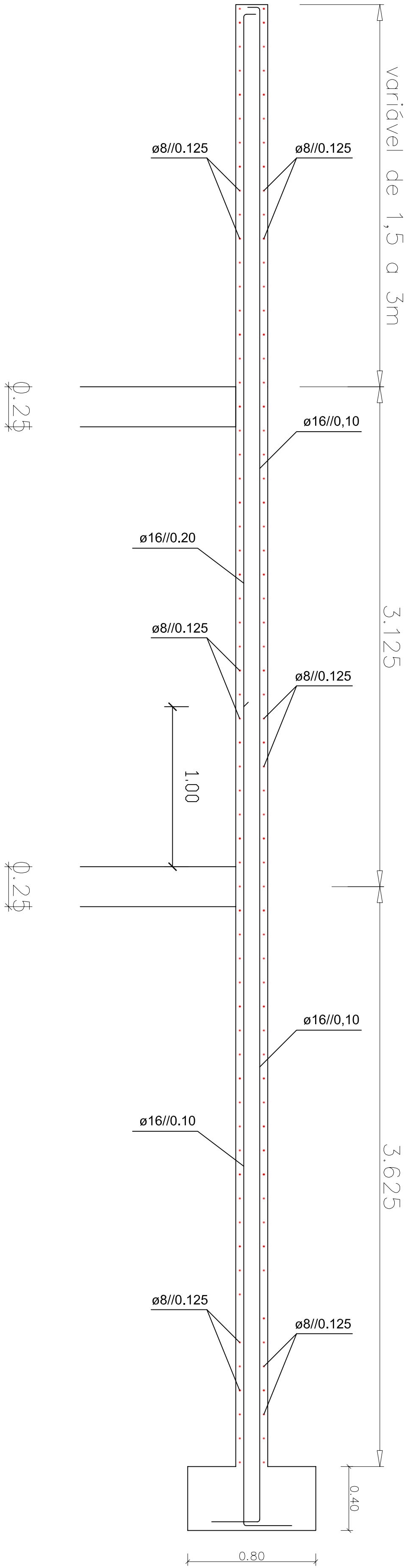
U PORTO FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO Tese-Projecto de Construções Civas Pormenores fundações Maciço M.2Ø80			COORD.	
			PROJ. Luís Monteiro	
			BETAO C25/30	ACO A500
			ESCALA 1/25	DES.
			DESENHO	Desenho
DATA	Julho 2008	SUBSTITUI	SUBSTITUIDO	N PROJ.
				21



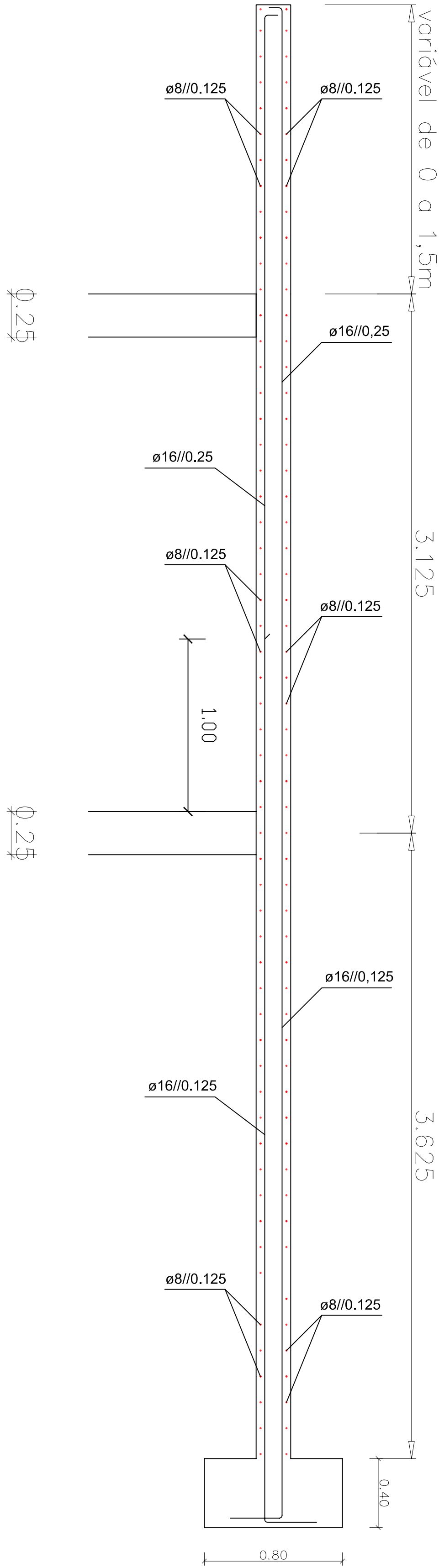
FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO				Luis Montêrio			
Tese—Projecto de Construções Cívis				RENO 22/20			
Pormenores fundações				ESCOLA 1/20			
Maciços M.2ø100-1; M.2ø100-2				TÉCNICO			
Júlio 2008				N.º PROJ.			

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO				Luis Montêrio			
Tese—Projecto de Construções Cívis				RENO 22/20			
Pormenores fundações				ESCOLA 1/20			
Maciços M.4ø60-Caixa de elevador				TÉCNICO			
Júlio 2008				N.º PROJ.			

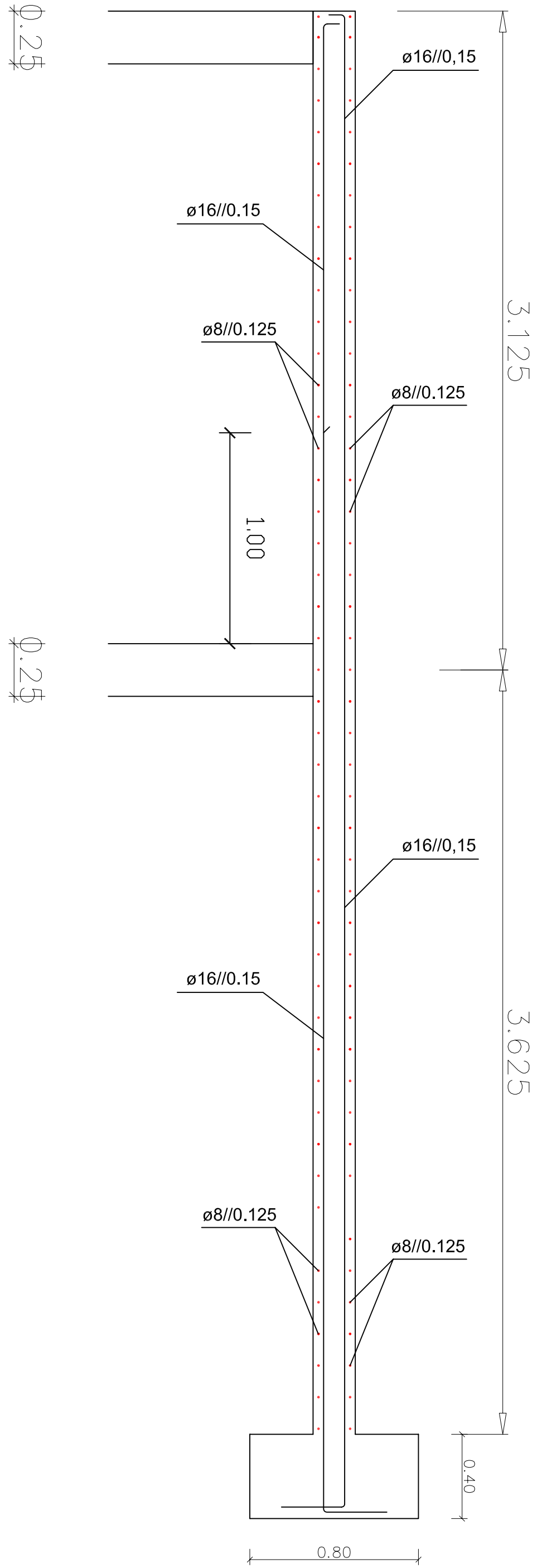
Corte AA

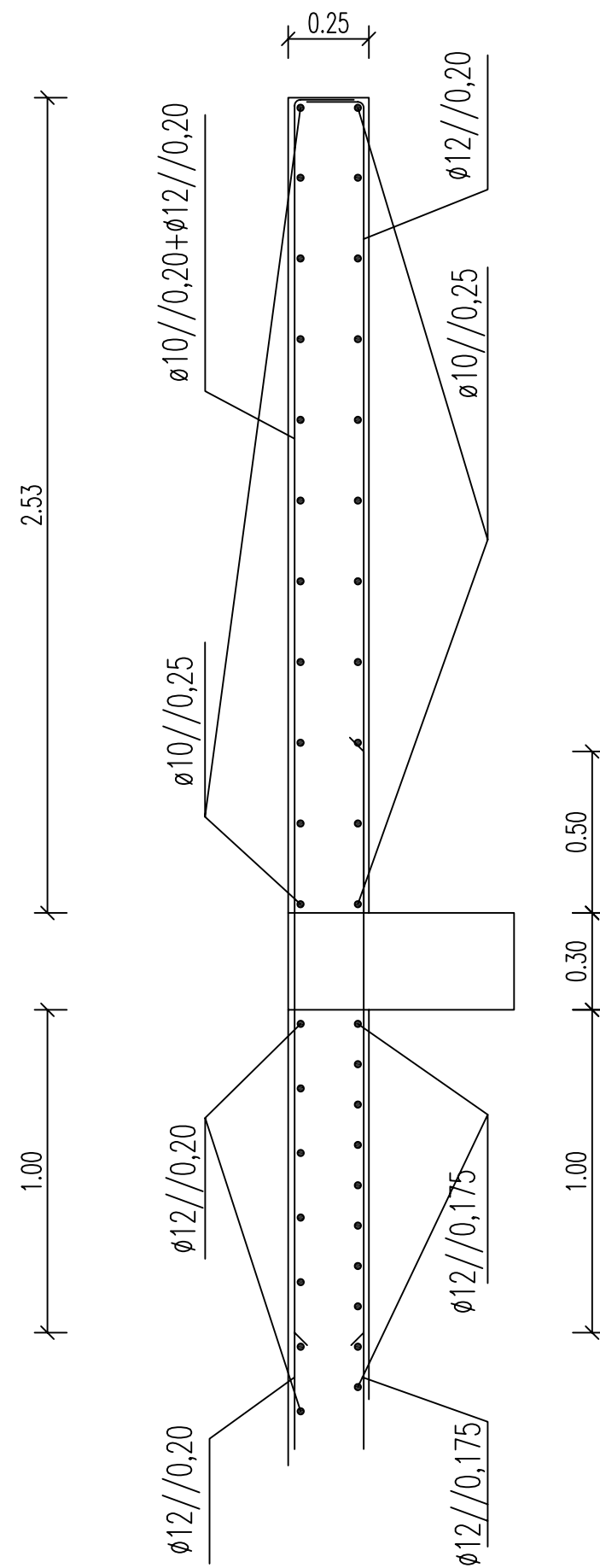


Corte BB



Corte CC

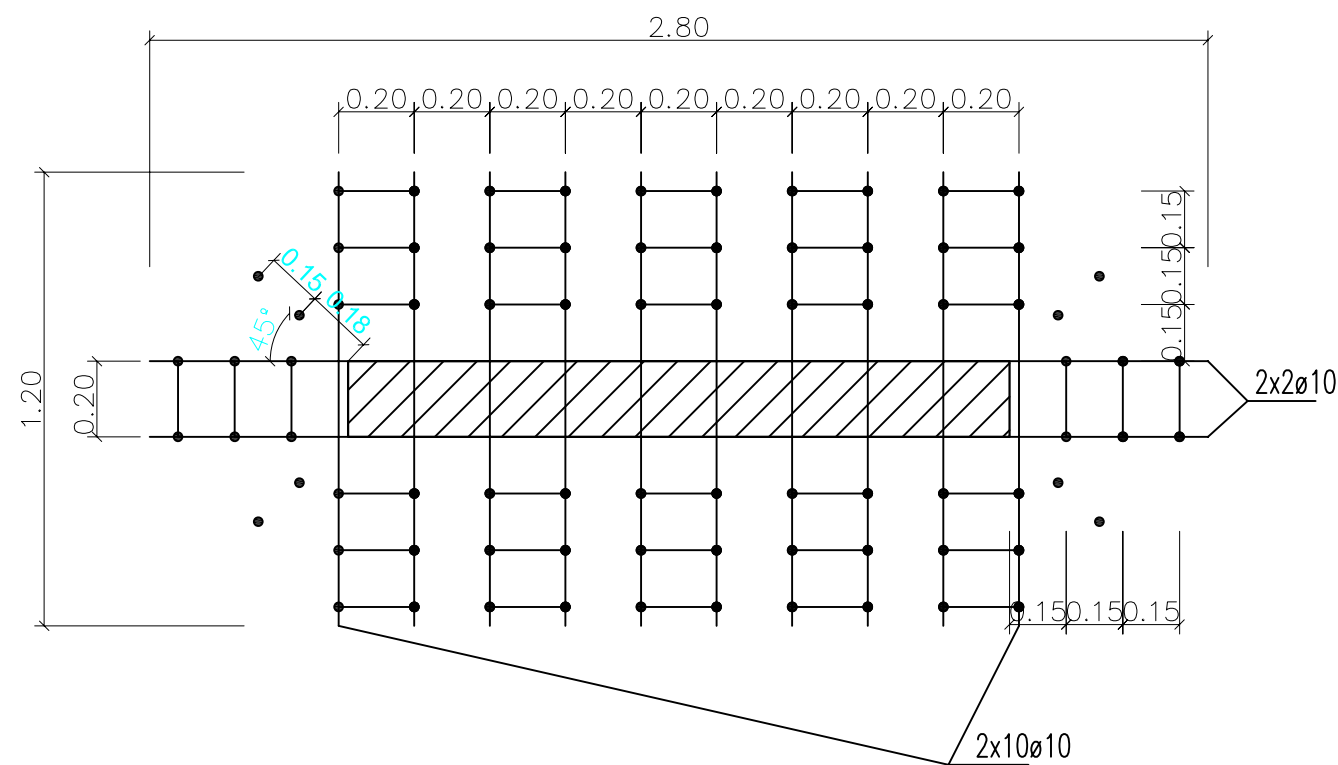




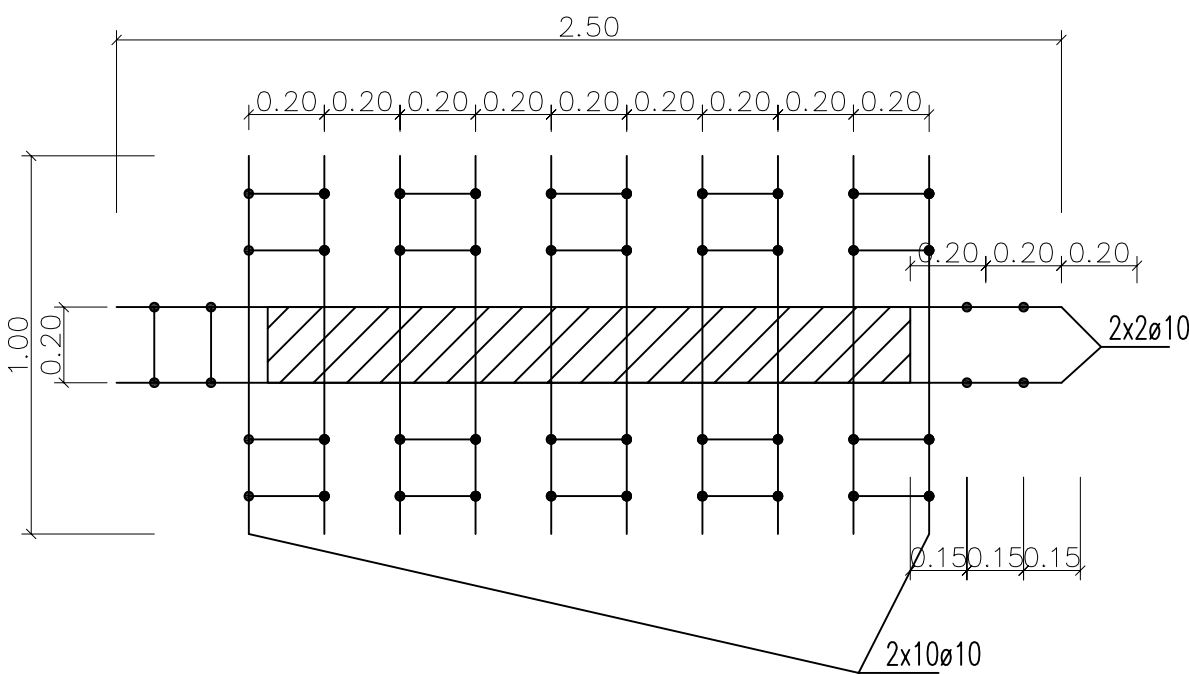
U PORTO FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO			COORD.		
Tese—Projecto de Construções Cíveis			PROJ. Luís Monteiro		
Corte de varanda AA			BETAO	C25/30	ACO A500
			ESCALA	1/20	DES.
			DESENHO		
			Desenho		
DATA	Julho 2008	SUBSTITUI	SUBSTITUIDO		
			N PROJ.		
			25		

Pormenores armadura de punçoamento

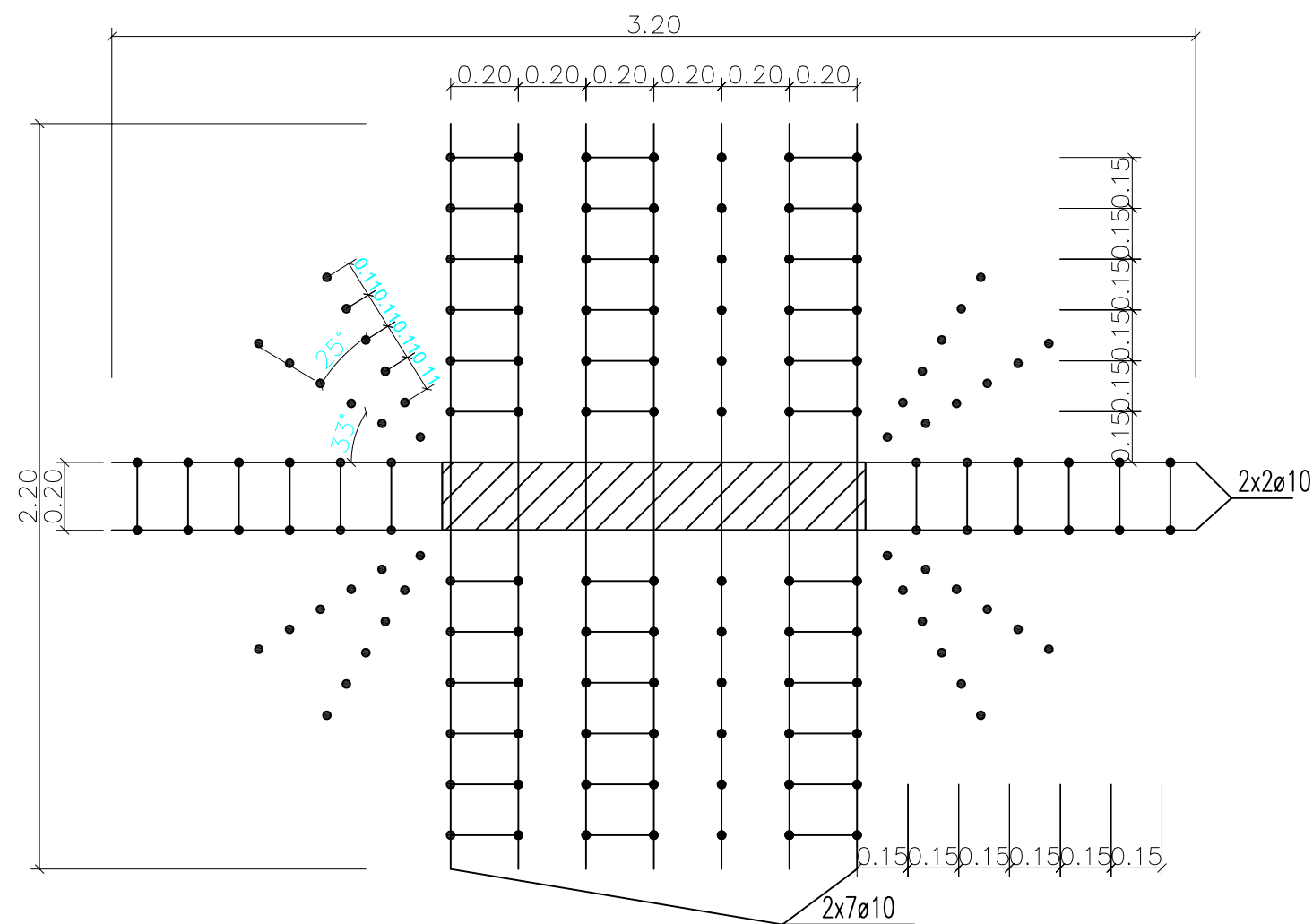
P6 – Armadura punçoamento Ø6



P14 – Armadura punçoamento Ø6

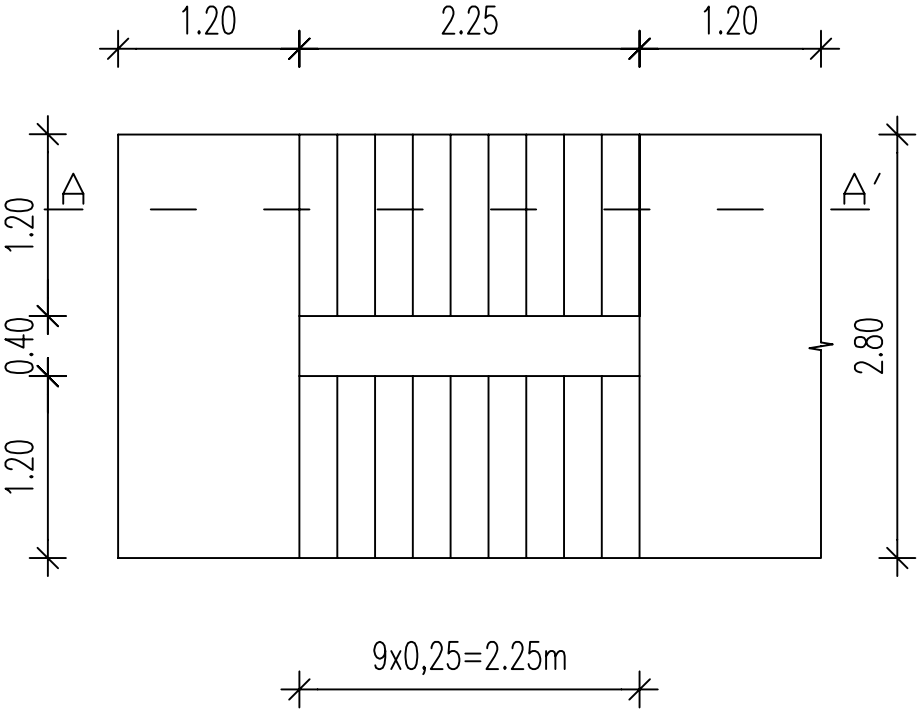


P7 – Armadura punçoamento Ø8

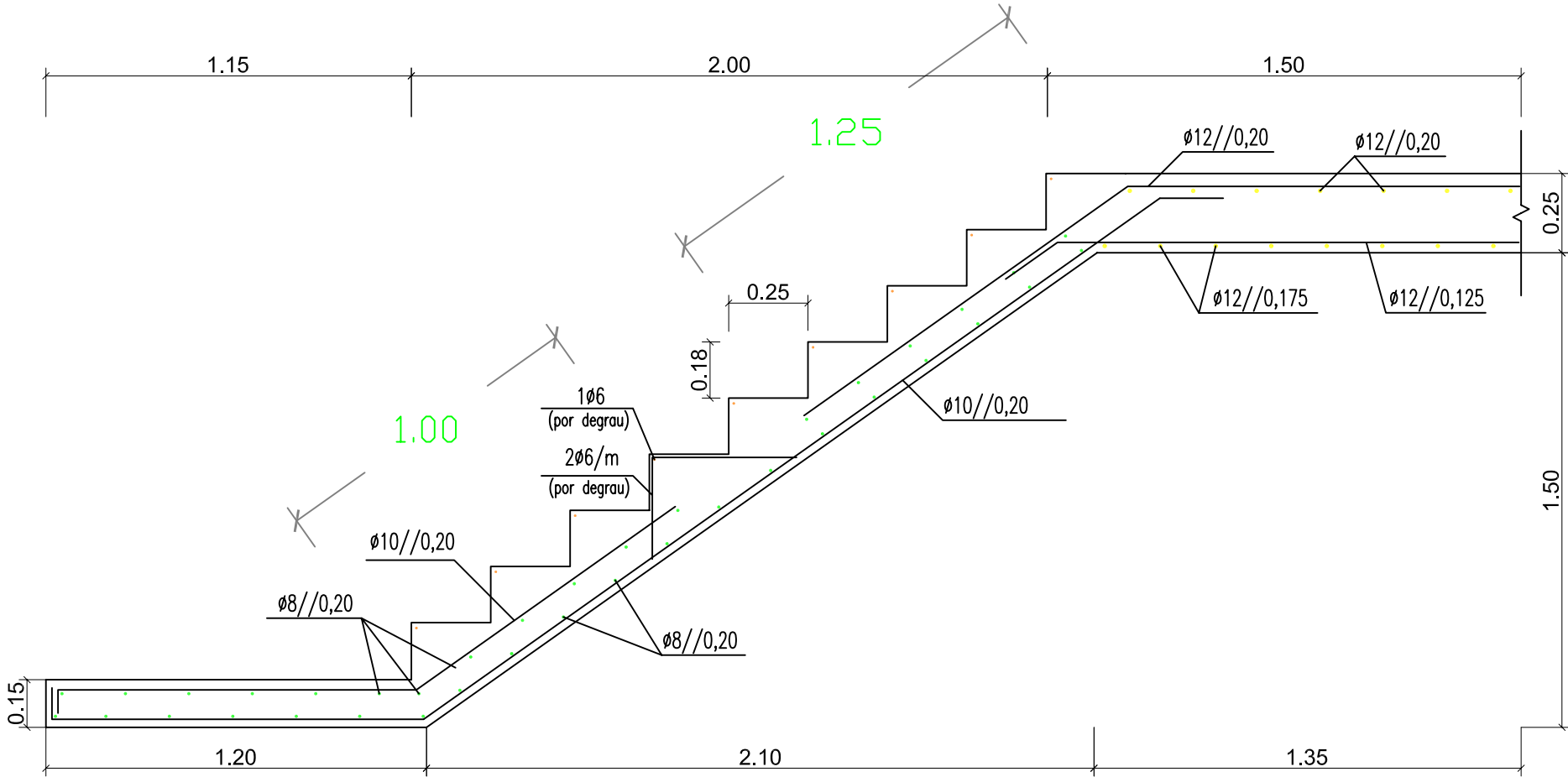


U PORTO FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO Tese–Projecto de Construções Civas Armadura punçoamento, P6, P7, P14 DATAJulho 2008		COORD.	
		PROJ. Luís Monteiro	
		BETA0	C25/30
		ACO	A500
		ESCALA	1/20
DESENHO		DES.	
N PROJ.		Desenho	
		26	

Planta das escadas 1:50



Corte AA' 1:20



FEUP PORTO FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO			COORD.	
Tese-Projecto de Construções Civas			PROJ. Luís Monteiro	
Armadura de Escadas			BETA0 C25/30	ACO A500
			ESCALA 1/50&1/20	DES.
			DESENHOU	Desenho
DATA	Julho 2008	SUBSTITUI	N PROJ.	
			27	

Anexo V

MGE

FEUP - SCC

MGE-1 - e1 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E1**

Numero de nos 49
 Numero de barras 73
 Numero de barras tipo 13
 Numero de apoios rigidos 5
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 9
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X (m)	Y (m)	No	X (m)	Y (m)
1	.000	.000	2	7.075	.000
3	13.500	.000	4	20.175	.000
5	27.175	.000	6	.000	3.500
7	7.075	3.500	8	13.500	3.500
9	20.175	3.500	10	27.175	3.500
11	.000	6.500	12	7.075	6.500
13	13.500	6.500	14	20.175	6.500
15	27.175	6.500	16	.000	9.500
17	7.075	9.500	18	13.500	9.500
19	20.175	9.500	20	.000	12.500
21	7.075	12.500	22	13.500	12.500
23	20.175	12.500	24	21.825	12.500
25	.000	15.500	26	7.075	15.500
27	13.500	15.500	28	20.175	15.500
29	21.825	15.500	30	.000	18.500
31	7.075	18.500	32	13.500	18.500
33	20.175	18.500	34	21.825	18.500
35	.000	21.500	36	7.075	21.500
37	13.500	21.500	38	20.175	21.500
39	21.825	21.500	40	.000	24.500
41	7.075	24.500	42	13.500	24.500
43	20.175	24.500	44	21.825	24.500
45	.000	27.500	46	7.075	27.500
47	13.500	27.500	48	20.175	27.500
49	21.825	27.500			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No (e)	No (d)	Area (m2)	Inercia (m4)	ARC (m2)	L1 (m)	L2 (m)	Classe
1	6	7	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
2	7	8	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
3	8	9	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
4	9	10	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0

FEUP - SCC

					MGE-1 - e1			- 02
5	11	12	.60000	.4500000	.50704	.00	.00	0
6	12	13	.60000	.4500000	.50704	.00	.00	0
7	13	14	.60000	.4500000	.50704	.00	.00	0
8	14	15	.60000	.4500000	.50704	.00	.00	0
9	16	17	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
10	17	18	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
11	18	19	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
12	20	21	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
13	21	22	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
14	22	23	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
15	23	24	1.25000	.0065104	1.05634	.00	.00	0
16	25	26	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
17	26	27	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
18	27	28	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
19	28	29	1.25000	.0065104	1.05634	.00	.00	0
20	30	31	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
21	31	32	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
22	32	33	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
23	33	34	1.25000	.0065104	1.05634	.00	.00	0
24	35	36	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
25	36	37	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
26	37	38	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
27	38	39	1.25000	.0065104	1.05634	.00	.00	0
28	40	41	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
29	41	42	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
30	42	43	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
31	43	44	1.25000	.0065104	1.05634	.00	.00	0
32	45	46	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
33	46	47	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
34	47	48	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
35	48	49	1.25000	.0065104	1.05634	.00	.00	0
36	1	6	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0
37	6	11	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0
38	11	16	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
39	16	20	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
40	20	25	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
41	25	30	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
42	30	35	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
43	35	40	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
44	40	45	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
45	2	7	1.35000	5.1257813	1.14085	.00	.00	0
46	7	12	1.35000	5.1257813	1.14085	.00	.00	0
47	12	17	.30000	.0090000	.25352	.00	.00	0
48	17	21	.30000	.0090000	.25352	.00	.00	0
49	21	26	.30000	.0090000	.25352	.00	.00	0
50	26	31	.30000	.0090000	.25352	.00	.00	0
51	31	36	.30000	.0090000	.25352	.00	.00	0
52	36	41	.30000	.0090000	.25352	.00	.00	0
53	41	46	.30000	.0090000	.25352	.00	.00	0
54	3	8	1.31000	4.6835229	1.10704	.00	.00	0
55	8	13	1.31000	4.6835229	1.10704	.00	.00	0
56	13	18	.27500	.0069323	.23239	.00	.00	0
57	18	22	.27500	.0069323	.23239	.00	.00	0
58	22	27	.27500	.0069323	.23239	.00	.00	0
59	27	32	.27500	.0069323	.23239	.00	.00	0
60	32	37	.27500	.0069323	.23239	.00	.00	0
61	37	42	.27500	.0069323	.23239	.00	.00	0
62	42	47	.27500	.0069323	.23239	.00	.00	0

FEUP - SCC

					MGE-1 - e1		- 03	
63	4	9	1.20000	3.6000000	1.01408	.00	.00	0
64	9	14	1.20000	3.6000000	1.01408	.00	.00	0
65	14	19	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
66	19	23	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
67	23	28	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
68	28	33	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
69	33	38	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
70	38	43	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
71	43	48	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
72	5	10	.53000	.3101604	.44789	.00	.00	0
73	10	15	.53000	.3101604	.44789	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	6
2	11
3	16
4	20
5	25
6	30
7	35
8	40
9	45

.....

Os dados foram lidos do ficheiro e1.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - e2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E2**

Numero de nos 51
 Numero de barras 76
 Numero de barras tipo 13
 Numero de apoios rigidos 5
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 10
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	7.075	.000
3	13.500	.000	4	20.175	.000
5	25.525	.000	6	.000	3.500
7	7.075	3.500	8	13.500	3.500
9	20.175	3.500	10	25.525	3.500
11	.000	6.500	12	7.075	6.500
13	13.500	6.500	14	20.175	6.500
15	25.525	6.500	16	.000	9.500
17	7.075	9.500	18	13.500	9.500
19	20.175	9.500	20	.000	12.500
21	7.075	12.500	22	13.500	12.500
23	20.175	12.500	24	21.825	12.500
25	.000	15.500	26	7.075	15.500
27	13.500	15.500	28	20.175	15.500
29	21.825	15.500	30	.000	18.500
31	7.075	18.500	32	13.500	18.500
33	20.175	18.500	34	21.825	18.500
35	.000	21.500	36	7.075	21.500
37	13.500	21.500	38	20.175	21.500
39	21.825	21.500	40	.000	24.500
41	7.075	24.500	42	13.500	24.500
43	20.175	24.500	44	21.825	24.500
45	.000	27.500	46	7.075	27.500
47	13.500	27.500	48	20.175	27.500
49	21.825	27.500	50	7.075	30.500
51	13.500	30.500			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	6	7	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
2	7	8	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
3	8	9	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0

FEUP - SCC

MGE-1 - e2 - 02

4	9	10	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
5	11	12	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
6	12	13	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
7	13	14	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
8	14	15	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
9	16	17	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
10	17	18	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
11	18	19	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
12	20	21	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
13	21	22	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
14	22	23	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
15	23	24	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
16	25	26	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
17	26	27	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
18	27	28	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
19	28	29	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
20	30	31	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
21	31	32	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
22	32	33	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
23	33	34	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
24	35	36	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
25	36	37	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
26	37	38	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
27	38	39	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
28	40	41	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
29	41	42	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
30	42	43	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
31	43	44	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
32	45	46	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
33	46	47	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
34	47	48	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
35	48	49	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
36	50	51	1.62500	.0084635	1.37324	.00	.00	0
37	1	6	.34000	.0011333	.28732	.00	.00	0
38	6	11	.34000	.0011333	.28732	.00	.00	0
39	11	16	.34000	.0011333	.28732	.00	.00	0
40	16	20	.21000	.0007000	.17746	.00	.00	0
41	20	25	.21000	.0007000	.17746	.00	.00	0
42	25	30	.21000	.0007000	.17746	.00	.00	0
43	30	35	.21000	.0007000	.17746	.00	.00	0
44	35	40	.21000	.0007000	.17746	.00	.00	0
45	40	45	.21000	.0007000	.17746	.00	.00	0
46	2	7	.52500	.1339844	.44366	.00	.00	0
47	7	12	.52500	.1339844	.44366	.00	.00	0
48	12	17	.35000	.0893229	.29577	.00	.00	0
49	17	21	.35000	.0893229	.29577	.00	.00	0
50	21	26	.35000	.0893229	.29577	.00	.00	0
51	26	31	.35000	.0893229	.29577	.00	.00	0
52	31	36	.35000	.0893229	.29577	.00	.00	0
53	36	41	.35000	.0893229	.29577	.00	.00	0
54	41	46	.35000	.0893229	.29577	.00	.00	0
55	46	50	.35000	.0893229	.29577	.00	.00	0
56	3	8	.37500	.0488281	.31690	.00	.00	0
57	8	13	.37500	.0488281	.31690	.00	.00	0
58	13	18	.31250	.0406901	.26408	.00	.00	0
59	18	22	.25000	.0325521	.21127	.00	.00	0
60	22	27	.25000	.0325521	.21127	.00	.00	0
61	27	32	.25000	.0325521	.21127	.00	.00	0

FEUP - SCC

					MGE-1 - e2			- 03
62	32	37	.25000	.0325521	.21127	.00	.00	0
63	37	42	.25000	.0325521	.21127	.00	.00	0
64	42	47	.25000	.0325521	.21127	.00	.00	0
65	47	51	.20000	.0166667	.16901	.00	.00	0
66	4	9	.38000	.0050667	.32113	.00	.00	0
67	9	14	.38000	.0050667	.32113	.00	.00	0
68	14	19	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0
69	19	23	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0
70	23	28	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0
71	28	33	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0
72	33	38	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0
73	38	43	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0
74	43	48	.28500	.0021375	.24085	.00	.00	0
75	5	10	.20000	.0166667	.16901	.00	.00	0
76	10	15	.20000	.0166667	.16901	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	6
2	11
3	16
4	20
5	25
6	30
7	35
8	40
9	45
10	50

.....

Os dados foram lidos do ficheiro e2.DET

FEUP

MGE-1 - e3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoisdais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E3**

Numero de nos 11
 Numero de barras 10
 Numero de barras tipo 1
 Numero de apoios rigidos 1
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 10
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X (m)	Y (m)	No	X (m)	Y (m)
1	.000	.000	2	.000	3.500
3	.000	6.500	4	.000	9.500
5	.000	12.500	6	.000	15.500
7	.000	18.500	8	.000	21.500
9	.000	24.500	10	.000	27.500
11	.000	30.500			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No (e)	No (d)	Area (m2)	Inercia (m4)	ARC (m2)	L1 (m)	L2 (m)	Classe
1	1	2	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
2	2	3	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
3	3	4	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
4	4	5	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
5	5	6	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
6	6	7	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
7	7	8	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
8	8	9	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
9	9	10	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
10	10	11	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1

FEUP

MGE-1 - e3 - 02

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11

.....

Os dados foram lidos do ficheiro e3.DET

FEUP

MGE-1 - e4 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoisdais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E4**

Numero de nos 11
 Numero de barras 10
 Numero de barras tipo 1
 Numero de apoios rigidos 1
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 10
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X (m)	Y (m)	No	X (m)	Y (m)
1	.000	.000	2	.000	3.500
3	.000	6.500	4	.000	9.500
5	.000	12.500	6	.000	15.500
7	.000	18.500	8	.000	21.500
9	.000	24.500	10	.000	27.500
11	.000	30.500			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No (e)	No (d)	Area (m2)	Inercia (m4)	ARC (m2)	L1 (m)	L2 (m)	Classe
1	1	2	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
2	2	3	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
3	3	4	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
4	4	5	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
5	5	6	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
6	6	7	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
7	7	8	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
8	8	9	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
9	9	10	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0
10	10	11	.42000	.1543500	.35493	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1

FEUP

MGE-1 - e4 - 02

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11

.....

Os dados foram lidos do ficheiro e4.DET

FEUP

MGE-1 - e5 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E5**

Numero de nos 52
 Numero de barras 77
 Numero de barras tipo 11
 Numero de apoios rigidos 5
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 10
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X (m)	Y (m)	No	X (m)	Y (m)
1	.000	.000	2	7.075	.000
3	13.500	.000	4	20.175	.000
5	25.525	.000	6	.000	3.500
7	7.075	3.500	8	13.500	3.500
9	20.175	3.500	10	25.525	3.500
11	.000	6.500	12	7.075	6.500
13	13.500	6.500	14	20.175	6.500
15	25.525	6.500	16	.000	9.500
17	7.075	9.500	18	13.500	9.500
19	20.175	9.500	20	22.525	9.500
21	.000	12.500	22	7.075	12.500
23	13.500	12.500	24	20.175	12.500
25	22.525	12.500	26	.000	15.500
27	7.075	15.500	28	13.500	15.500
29	20.175	15.500	30	22.525	15.500
31	.000	18.500	32	7.075	18.500
33	13.500	18.500	34	20.175	18.500
35	22.525	18.500	36	.000	21.500
37	7.075	21.500	38	13.500	21.500
39	20.175	21.500	40	22.525	21.500
41	.000	24.500	42	7.075	24.500
43	13.500	24.500	44	20.175	24.500
45	22.525	24.500	46	.000	27.500
47	7.075	27.500	48	13.500	27.500
49	20.175	27.500	50	22.525	27.500
51	7.075	30.500	52	13.500	30.500

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No (e)	No (d)	Area (m2)	Inercia (m4)	ARC (m2)	L1 (m)	L2 (m)	Classe
1	6	7	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
2	7	8	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
3	8	9	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0

FEUP

			MGE-1 - e5			- 02		
4	9	10	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
5	11	12	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
6	12	13	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
7	13	14	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
8	14	15	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
9	16	17	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
10	17	18	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
11	18	19	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
12	19	20	.97500	.0050781	.82394	.00	.00	0
13	21	22	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
14	22	23	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
15	23	24	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
16	24	25	.97500	.0050781	.82394	.00	.00	0
17	26	27	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
18	27	28	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
19	28	29	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
20	29	30	.97500	.0050781	.82394	.00	.00	0
21	31	32	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
22	32	33	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
23	33	34	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
24	34	35	.97500	.0050781	.82394	.00	.00	0
25	36	37	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
26	37	38	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
27	38	39	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
28	39	40	.97500	.0050781	.82394	.00	.00	0
29	41	42	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
30	42	43	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
31	43	44	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
32	44	45	.97500	.0050781	.82394	.00	.00	0
33	46	47	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
34	47	48	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
35	48	49	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
36	49	50	.97500	.0050781	.82394	.00	.00	0
37	51	52	1.71250	.0089193	1.44718	.00	.00	0
38	1	6	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
39	6	11	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
40	11	16	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
41	16	21	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
42	21	26	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
43	26	31	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
44	31	36	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
45	36	41	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
46	41	46	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
47	2	7	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
48	7	12	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
49	12	17	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
50	17	22	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
51	22	27	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
52	27	32	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
53	32	37	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
54	37	42	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
55	42	47	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
56	47	51	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
57	3	8	.42500	.1023542	.35915	.00	.00	0
58	8	13	.42500	.1023542	.35915	.00	.00	0
59	13	18	.34000	.0818833	.28732	.00	.00	0
60	18	23	.34000	.0818833	.28732	.00	.00	0
61	23	28	.34000	.0818833	.28732	.00	.00	0

FEUP

			MGE-1 - e5			- 03		
62	28	33	.34000	.0818833	.28732	.00	.00	0
63	33	38	.34000	.0818833	.28732	.00	.00	0
64	38	43	.34000	.0818833	.28732	.00	.00	0
65	43	48	.34000	.0818833	.28732	.00	.00	0
66	48	52	.17000	.0102354	.14366	.00	.00	0
67	4	9	.44000	.0058667	.37183	.00	.00	0
68	9	14	.44000	.0058667	.37183	.00	.00	0
69	14	19	.44000	.0058667	.37183	.00	.00	0
70	19	24	.33000	.0024750	.27887	.00	.00	0
71	24	29	.33000	.0024750	.27887	.00	.00	0
72	29	34	.33000	.0024750	.27887	.00	.00	0
73	34	39	.33000	.0024750	.27887	.00	.00	0
74	39	44	.33000	.0024750	.27887	.00	.00	0
75	44	49	.33000	.0024750	.27887	.00	.00	0
76	5	10	.20000	.0006667	.16901	.00	.00	0
77	10	15	.20000	.0006667	.16901	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	6
2	11
3	16
4	21
5	26
6	31
7	36
8	41
9	46
10	51

.....

Os dados foram lidos do ficheiro e5.DET

FEUP

MGE-1 - e6 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E6**

Numero de nos 6
 Numero de barras 6
 Numero de barras tipo 4
 Numero de apoios rigidos 2
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 2
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	7.075	.000
3	.000	3.500	4	7.075	3.500
5	.000	6.500	6	7.075	6.500

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	3	4	.70000	.0023333	.59155	.00	.00	0
2	5	6	.60000	.0020000	.50704	.00	.00	0
3	1	3	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0
4	3	5	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0
5	2	4	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0
6	4	6	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	3
2	5

.....

Os dados foram lidos do ficheiro e6.DET

FEUP

MGE-1 - e7 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoideais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E7**

Numero de nos 40
 Numero de barras 56
 Numero de barras tipo 12
 Numero de apoios rigidos 4
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 9
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X (m)	Y (m)	No	X (m)	Y (m)
1	.000	.000	2	5.775	.000
3	12.450	.000	4	17.800	.000
5	.000	3.500	6	5.775	3.500
7	12.450	3.500	8	17.800	3.500
9	.000	6.500	10	5.775	6.500
11	12.450	6.500	12	17.800	6.500
13	.000	9.500	14	5.775	9.500
15	12.450	9.500	16	14.950	9.500
17	.000	12.500	18	5.775	12.500
19	12.450	12.500	20	14.950	12.500
21	.000	15.500	22	5.775	15.500
23	12.450	15.500	24	14.950	15.500
25	.000	18.500	26	5.775	18.500
27	12.450	18.500	28	14.950	18.500
29	.000	21.500	30	5.775	21.500
31	12.450	21.500	32	14.950	21.500
33	.000	24.500	34	5.775	24.500
35	12.450	24.500	36	14.950	24.500
37	.000	27.500	38	5.775	27.500
39	12.450	27.500	40	14.950	27.500

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No (e)	No (d)	Area (m2)	Inercia (m4)	ARC (m2)	L1 (m)	L2 (m)	Classe
1	5	6	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
2	6	7	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
3	7	8	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
4	9	10	.60000	.4500000	.50704	.00	.00	0
5	10	11	.60000	.4500000	.50704	.00	.00	0
6	11	12	.60000	.4500000	.50704	.00	.00	0
7	13	14	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
8	14	15	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
9	15	16	.50000	.0026042	.42254	.00	.00	0

FEUP

					MGE-1 - e7			- 02
10	17	18	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
11	18	19	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
12	19	20	.50000	.0026042	.42254	.00	.00	0
13	21	22	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
14	22	23	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
15	23	24	.50000	.0026042	.42254	.00	.00	0
16	25	26	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
17	26	27	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
18	27	28	.50000	.0026042	.42254	.00	.00	0
19	29	30	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
20	30	31	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
21	31	32	.50000	.0026042	.42254	.00	.00	0
22	33	34	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
23	34	35	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
24	35	36	.50000	.0026042	.42254	.00	.00	0
25	37	38	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
26	38	39	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
27	39	40	.50000	.0026042	.42254	.00	.00	0
28	1	5	.65000	.5721354	.54930	.00	.00	0
29	5	9	.65000	.5721354	.54930	.00	.00	0
30	9	13	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
31	13	17	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
32	17	21	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
33	21	25	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
34	25	29	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
35	29	33	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
36	33	37	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
37	2	6	1.31000	4.6835229	1.10704	.00	.00	0
38	6	10	1.31000	4.6835229	1.10704	.00	.00	0
39	10	14	.26000	.0366167	.21972	.00	.00	0
40	14	18	.26000	.0366167	.21972	.00	.00	0
41	18	22	.26000	.0366167	.21972	.00	.00	0
42	22	26	.26000	.0366167	.21972	.00	.00	0
43	26	30	.26000	.0366167	.21972	.00	.00	0
44	30	34	.26000	.0366167	.21972	.00	.00	0
45	34	38	.26000	.0366167	.21972	.00	.00	0
46	3	7	1.20000	3.6000000	1.01408	.00	.00	0
47	7	11	1.20000	3.6000000	1.01408	.00	.00	0
48	11	15	.22500	.0016875	.19014	.00	.00	0
49	15	19	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
50	19	23	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
51	23	27	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
52	27	31	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
53	31	35	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
54	35	39	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
55	4	8	.53500	.3190216	.45211	.00	.00	0
56	8	12	.53500	.3190216	.45211	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1

FEUP

MGE-1 - e7 - 03

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	5
2	9
3	13
4	17
5	21
6	25
7	29
8	33
9	37

.....

Os dados foram lidos do ficheiro e7.DET

FEUP

MGE-1 - E8 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E8**

Numero de nos 40
 Numero de barras 56
 Numero de barras tipo 8
 Numero de apoios rigidos 4
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 9
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	1.575	.000	2	8.425	.000
3	14.025	.000	4	19.750	.000
5	1.575	3.500	6	8.425	3.500
7	14.025	3.500	8	19.750	3.500
9	1.575	6.500	10	8.425	6.500
11	14.025	6.500	12	19.750	6.500
13	.000	9.500	14	1.575	9.500
15	8.425	9.500	16	14.025	9.500
17	.000	12.500	18	1.575	12.500
19	8.425	12.500	20	14.025	12.500
21	.000	15.500	22	1.575	15.500
23	8.425	15.500	24	14.025	15.500
25	.000	18.500	26	1.575	18.500
27	8.425	18.500	28	14.025	18.500
29	.000	21.500	30	1.575	21.500
31	8.425	21.500	32	14.025	21.500
33	.000	24.500	34	1.575	24.500
35	8.425	24.500	36	14.025	24.500
37	.000	27.500	38	1.575	27.500
39	8.425	27.500	40	14.025	27.500

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	5	6	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
2	6	7	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
3	7	8	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
4	9	10	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
5	10	11	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
6	11	12	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
7	13	14	.87500	.0045573	.73944	.00	.00	0
8	14	15	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
9	15	16	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0

FEUP

			MGE-1 - E8			- 02		
10	17	18	.87500	.0045573	.73944	.00	.00	0
11	18	19	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
12	19	20	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
13	21	22	.87500	.0045573	.73944	.00	.00	0
14	22	23	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
15	23	24	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
16	25	26	.87500	.0045573	.73944	.00	.00	0
17	26	27	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
18	27	28	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
19	29	30	.87500	.0045573	.73944	.00	.00	0
20	30	31	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
21	31	32	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
22	33	34	.87500	.0045573	.73944	.00	.00	0
23	34	35	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
24	35	36	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
25	37	38	.87500	.0045573	.73944	.00	.00	0
26	38	39	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
27	39	40	.17500	.0071458	.14789	.00	.00	0
28	1	5	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
29	5	9	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
30	9	14	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
31	14	18	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
32	18	22	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
33	22	26	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
34	26	30	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
35	30	34	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
36	34	38	.18000	.0013500	.15211	.00	.00	0
37	2	6	.34000	.0818833	.28732	.00	.00	0
38	6	10	.34000	.0818833	.28732	.00	.00	0
39	10	15	.34000	.0818833	.28732	.00	.00	0
40	15	19	.21000	.0192938	.17746	.00	.00	0
41	19	23	.21000	.0192938	.17746	.00	.00	0
42	23	27	.21000	.0192938	.17746	.00	.00	0
43	27	31	.21000	.0192938	.17746	.00	.00	0
44	31	35	.21000	.0192938	.17746	.00	.00	0
45	35	39	.21000	.0192938	.17746	.00	.00	0
46	3	7	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
47	7	11	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
48	11	16	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
49	16	20	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
50	20	24	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
51	24	28	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
52	28	32	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
53	32	36	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
54	36	40	.21000	.0015750	.17746	.00	.00	0
55	4	8	.10000	.0003333	.08451	.00	.00	0
56	8	12	.10000	.0003333	.08451	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1

FEUP

MGE-1 - E8 - 03

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	5
2	9
3	13
4	17
5	21
6	25
7	29
8	33
9	37

.....

Os dados foram lidos do ficheiro E8.DET

FEUP

MGE-1 - E9 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E9**

Numero de nos 52
 Numero de barras 77
 Numero de barras tipo 14
 Numero de apoios rigidos 5
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 10
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X (m)	Y (m)	No	X (m)	Y (m)
1	2.300	.000	2	9.150	.000
3	15.400	.000	4	20.475	.000
5	22.475	.000	6	2.300	3.500
7	9.150	3.500	8	15.400	3.500
9	20.475	3.500	10	22.475	3.500
11	2.300	6.500	12	9.150	6.500
13	15.400	6.500	14	20.475	6.500
15	22.475	6.500	16	.000	9.500
17	2.300	9.500	18	9.150	9.500
19	15.400	9.500	20	22.475	9.500
21	.000	12.500	22	2.300	12.500
23	9.150	12.500	24	15.400	12.500
25	22.475	12.500	26	.000	15.500
27	2.300	15.500	28	9.150	15.500
29	15.400	15.500	30	22.475	15.500
31	.000	18.500	32	2.300	18.500
33	9.150	18.500	34	15.400	18.500
35	22.475	18.500	36	.000	21.500
37	2.300	21.500	38	9.150	21.500
39	15.400	21.500	40	22.475	21.500
41	.000	24.500	42	2.300	24.500
43	9.150	24.500	44	15.400	24.500
45	22.475	24.500	46	.000	27.500
47	2.300	27.500	48	9.150	27.500
49	15.400	27.500	50	22.475	27.500
51	9.150	30.500	52	15.400	30.500

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No (e)	No (d)	Area (m2)	Inercia (m4)	ARC (m2)	L1 (m)	L2 (m)	Classe
1	6	7	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
2	7	8	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
3	8	9	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0

FEUP

MGE-1 - E9 - 02

4	9	10	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
5	11	12	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
6	12	13	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
7	13	14	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
8	14	15	.60000	.4500000	.50704	.00	.00	0
9	16	17	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
10	17	18	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
11	18	19	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
12	19	20	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
13	21	22	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
14	22	23	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
15	23	24	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
16	24	25	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
17	26	27	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
18	27	28	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
19	28	29	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
20	29	30	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
21	31	32	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
22	32	33	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
23	33	34	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
24	34	35	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
25	36	37	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
26	37	38	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
27	38	39	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
28	39	40	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
29	41	42	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
30	42	43	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
31	43	44	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
32	44	45	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
33	46	47	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
34	47	48	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
35	48	49	1.75000	.0091146	1.47887	.00	.00	0
36	49	50	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
37	51	52	1.12500	.0058594	.95070	.00	.00	0
38	1	6	.20000	.0006667	.16901	.00	.00	0
39	6	11	.20000	.0006667	.16901	.00	.00	0
40	11	17	.30000	.0062500	.25352	.00	.00	0
41	17	22	.30000	.0062500	.25352	.00	.00	0
42	22	27	.30000	.0062500	.25352	.00	.00	0
43	27	32	.30000	.0062500	.25352	.00	.00	0
44	32	37	.30000	.0062500	.25352	.00	.00	0
45	37	42	.30000	.0062500	.25352	.00	.00	0
46	42	47	.30000	.0062500	.25352	.00	.00	0
47	2	7	.52500	.0039375	.44366	.00	.00	0
48	7	12	.52500	.0039375	.44366	.00	.00	0
49	12	18	.35000	.0011667	.29577	.00	.00	0
50	18	23	.35000	.0011667	.29577	.00	.00	0
51	23	28	.35000	.0011667	.29577	.00	.00	0
52	28	33	.35000	.0011667	.29577	.00	.00	0
53	33	38	.35000	.0011667	.29577	.00	.00	0
54	38	43	.35000	.0011667	.29577	.00	.00	0
55	43	48	.35000	.0011667	.29577	.00	.00	0
56	48	51	.35000	.0011667	.29577	.00	.00	0
57	3	8	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
58	8	13	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
59	13	19	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
60	19	24	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
61	24	29	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0

FEUP

			MGE-1 - E9				- 03	
62	29	34	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
63	34	39	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
64	39	44	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
65	44	49	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
66	49	52	.26250	.0241172	.22183	.00	.00	0
67	4	9	.24000	.0288000	.20282	.00	.00	0
68	9	14	.24000	.0288000	.20282	.00	.00	0
69	5	10	.24000	.0288000	.20282	.00	.00	0
70	10	15	.24000	.0288000	.20282	.00	.00	0
71	15	20	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
72	20	25	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
73	25	30	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
74	30	35	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
75	35	40	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
76	40	45	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
77	45	50	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	1	1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	6
2	11
3	16
4	21
5	26
6	31
7	36
8	41
9	46
10	51

.....

Os dados foram lidos do ficheiro E9.DET

FEUP

MGE-1 - E10 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E10**

Numero de nos 11
 Numero de barras 10
 Numero de barras tipo 1
 Numero de apoios rigidos 1
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 10
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	.000	3.500
3	.000	6.500	4	.000	9.500
5	.000	12.500	6	.000	15.500
7	.000	18.500	8	.000	21.500
9	.000	24.500	10	.000	27.500
11	.000	30.500			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	1	2	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0
2	2	3	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0
3	3	4	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0
4	4	5	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0
5	5	6	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0
6	6	7	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0
7	7	8	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0
8	8	9	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0
9	9	10	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0
10	10	11	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1

FEUP

MGE-1 - E10 - 02

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11

.....

Os dados foram lidos do ficheiro E10.DET

FEUP

MGE-1 - E11 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E11**

Numero de nos 49
 Numero de barras 73
 Numero de barras tipo 14
 Numero de apoios rigidos 4
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 10
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	2.300	.000	2	9.150	.000
3	15.400	.000	4	22.475	.000
5	2.300	3.500	6	9.150	3.500
7	15.400	3.500	8	22.475	3.500
9	2.300	6.500	10	9.150	6.500
11	15.400	6.500	12	22.475	6.500
13	.000	9.500	14	2.300	9.500
15	9.150	9.500	16	15.400	9.500
17	22.475	9.500	18	.000	12.500
19	2.300	12.500	20	9.150	12.500
21	15.400	12.500	22	22.475	12.500
23	.000	15.500	24	2.300	15.500
25	9.150	15.500	26	15.400	15.500
27	22.475	15.500	28	.000	18.500
29	2.300	18.500	30	9.150	18.500
31	15.400	18.500	32	22.475	18.500
33	.000	21.500	34	2.300	21.500
35	9.150	21.500	36	15.400	21.500
37	22.475	21.500	38	.000	24.500
39	2.300	24.500	40	9.150	24.500
41	15.400	24.500	42	22.475	24.500
43	.000	27.500	44	2.300	27.500
45	9.150	27.500	46	15.400	27.500
47	22.475	27.500	48	9.150	30.500
49	15.400	30.500			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	5	6	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
2	6	7	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
3	7	8	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
4	9	10	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0

FEUP

MGE-1 - E11 - 02

5	10	11	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
6	11	12	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
7	13	14	1.37500	.0071615	1.16197	.00	.00	0
8	14	15	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
9	15	16	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
10	16	17	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
11	18	19	1.37500	.0071615	1.16197	.00	.00	0
12	19	20	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
13	20	21	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
14	21	22	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
15	23	24	1.37500	.0071615	1.16197	.00	.00	0
16	24	25	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
17	25	26	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
18	26	27	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
19	28	29	1.37500	.0071615	1.16197	.00	.00	0
20	29	30	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
21	30	31	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
22	31	32	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
23	33	34	1.37500	.0071615	1.16197	.00	.00	0
24	34	35	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
25	35	36	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
26	36	37	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
27	38	39	1.37500	.0071615	1.16197	.00	.00	0
28	39	40	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
29	40	41	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
30	41	42	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
31	43	44	1.37500	.0071615	1.16197	.00	.00	0
32	44	45	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
33	45	46	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
34	46	47	1.65000	.0085937	1.39437	.00	.00	0
35	48	49	1.37500	.0071615	1.16197	.00	.00	0
36	1	5	.27500	.0057292	.23239	.00	.00	0
37	5	9	.27500	.0057292	.23239	.00	.00	0
38	9	14	.27500	.0057292	.23239	.00	.00	0
39	14	19	.27500	.0057292	.23239	.00	.00	0
40	19	24	.27500	.0057292	.23239	.00	.00	0
41	24	29	.27500	.0057292	.23239	.00	.00	0
42	29	34	.27500	.0057292	.23239	.00	.00	0
43	34	39	.27500	.0057292	.23239	.00	.00	0
44	39	44	.27500	.0057292	.23239	.00	.00	0
45	2	6	.37500	.0028125	.31690	.00	.00	0
46	6	10	.37500	.0028125	.31690	.00	.00	0
47	10	15	.31250	.0016276	.26408	.00	.00	0
48	15	20	.25000	.0008333	.21127	.00	.00	0
49	20	25	.25000	.0008333	.21127	.00	.00	0
50	25	30	.25000	.0008333	.21127	.00	.00	0
51	30	35	.25000	.0008333	.21127	.00	.00	0
52	35	40	.25000	.0008333	.21127	.00	.00	0
53	40	45	.25000	.0008333	.21127	.00	.00	0
54	45	48	.20000	.0006667	.16901	.00	.00	0
55	3	7	.42500	.0022135	.35915	.00	.00	0
56	7	11	.42500	.0022135	.35915	.00	.00	0
57	11	16	.34000	.0011333	.28732	.00	.00	0
58	16	21	.34000	.0011333	.28732	.00	.00	0
59	21	26	.34000	.0011333	.28732	.00	.00	0
60	26	31	.34000	.0011333	.28732	.00	.00	0
61	31	36	.34000	.0011333	.28732	.00	.00	0
62	36	41	.34000	.0011333	.28732	.00	.00	0

FEUP

					MGE-1 - E11			- 03
63	41	46	.34000	.0011333	.28732	.00	.00	0
64	46	49	.17000	.0005667	.14366	.00	.00	0
65	4	8	.26000	.0008667	.21972	.00	.00	0
66	8	12	.26000	.0008667	.21972	.00	.00	0
67	12	17	.26000	.0008667	.21972	.00	.00	0
68	17	22	.26000	.0008667	.21972	.00	.00	0
69	22	27	.26000	.0008667	.21972	.00	.00	0
70	27	32	.26000	.0008667	.21972	.00	.00	0
71	32	37	.26000	.0008667	.21972	.00	.00	0
72	37	42	.26000	.0008667	.21972	.00	.00	0
73	42	47	.26000	.0008667	.21972	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	5
2	9
3	13
4	18
5	23
6	28
7	33
8	38
9	43
10	48

.....

Os dados foram lidos do ficheiro E11.DET

FEUP

MGE-1 - E12 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoideais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E12**

Numero de nos 46
 Numero de barras 69
 Numero de barras tipo 12
 Numero de apoios rigidos 4
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 9
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X (m)	Y (m)	No	X (m)	Y (m)
1	1.575	.000	2	8.425	.000
3	14.675	.000	4	21.750	.000
5	1.575	3.500	6	8.425	3.500
7	14.675	3.500	8	21.750	3.500
9	1.575	6.500	10	8.425	6.500
11	14.675	6.500	12	21.750	6.500
13	1.575	9.500	14	8.425	9.500
15	14.675	9.500	16	21.750	9.500
17	.000	12.500	18	1.575	12.500
19	8.425	12.500	20	14.675	12.500
21	21.750	12.500	22	.000	15.500
23	1.575	15.500	24	8.425	15.500
25	14.675	15.500	26	21.750	15.500
27	.000	18.500	28	1.575	18.500
29	8.425	18.500	30	14.675	18.500
31	21.750	18.500	32	.000	21.500
33	1.575	21.500	34	8.425	21.500
35	14.675	21.500	36	21.750	21.500
37	.000	24.500	38	1.575	24.500
39	8.425	24.500	40	14.675	24.500
41	21.750	24.500	42	.000	27.500
43	1.575	27.500	44	8.425	27.500
45	14.675	27.500	46	21.750	27.500

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No (e)	No (d)	Area (m2)	Inercia (m4)	ARC (m2)	L1 (m)	L2 (m)	Classe
1	5	6	1.52500	.0079427	1.28873	.00	.00	0
2	6	7	1.52500	.0079427	1.28873	.00	.00	0
3	7	8	1.52500	.0079427	1.28873	.00	.00	0
4	9	10	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
5	10	11	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
6	11	12	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0

FEUP

MGE-1 - E12 - 02

7	13	14	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
8	14	15	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
9	15	16	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
10	17	18	.75000	.0039063	.63380	.00	.00	0
11	18	19	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
12	19	20	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
13	20	21	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
14	22	23	.75000	.0039063	.63380	.00	.00	0
15	23	24	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
16	24	25	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
17	25	26	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
18	27	28	.75000	.0039063	.63380	.00	.00	0
19	28	29	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
20	29	30	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
21	30	31	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
22	32	33	.75000	.0039063	.63380	.00	.00	0
23	33	34	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
24	34	35	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
25	35	36	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
26	37	38	.75000	.0039063	.63380	.00	.00	0
27	38	39	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
28	39	40	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
29	40	41	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
30	42	43	.75000	.0039063	.63380	.00	.00	0
31	43	44	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
32	44	45	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
33	45	46	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
34	1	5	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
35	5	9	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
36	9	13	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
37	13	18	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
38	18	23	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
39	23	28	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
40	28	33	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
41	33	38	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
42	38	43	.21000	.0085750	.17746	.00	.00	0
43	2	6	.38000	.0285792	.32113	.00	.00	0
44	6	10	.38000	.0285792	.32113	.00	.00	0
45	10	14	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
46	14	19	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
47	19	24	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
48	24	29	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
49	29	34	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
50	34	39	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
51	39	44	.28500	.0214344	.24085	.00	.00	0
52	3	7	.44000	.0443667	.37183	.00	.00	0
53	7	11	.44000	.0443667	.37183	.00	.00	0
54	11	15	.44000	.0443667	.37183	.00	.00	0
55	15	20	.33000	.0332750	.27887	.00	.00	0
56	20	25	.33000	.0332750	.27887	.00	.00	0
57	25	30	.33000	.0332750	.27887	.00	.00	0
58	30	35	.33000	.0332750	.27887	.00	.00	0
59	35	40	.33000	.0332750	.27887	.00	.00	0
60	40	45	.33000	.0332750	.27887	.00	.00	0
61	4	8	.22500	.0105469	.19014	.00	.00	0
62	8	12	.22500	.0105469	.19014	.00	.00	0
63	12	16	.22500	.0105469	.19014	.00	.00	0
64	16	21	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0

FEUP

						MGE-1 - E12		- 03
65	21	26	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
66	26	31	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
67	31	36	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
68	36	41	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0
69	41	46	.18000	.0054000	.15211	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	5
2	9
3	13
4	17
5	22
6	27
7	32
8	37
9	42

.....

Os dados foram lidos do ficheiro E12.DET

FEUP

MGE-1 - E13 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E13**

Numero de nos 12
 Numero de barras 14
 Numero de barras tipo 6
 Numero de apoios rigidos 4
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 2
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	6.850	.000
3	13.100	.000	4	20.175	.000
5	.000	3.500	6	6.850	3.500
7	13.100	3.500	8	20.175	3.500
9	.000	6.500	10	6.850	6.500
11	13.100	6.500	12	20.175	6.500

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	5	6	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
2	6	7	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
3	7	8	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
4	9	10	.60000	.4500000	.50704	.00	.00	0
5	10	11	.60000	.4500000	.50704	.00	.00	0
6	11	12	.60000	.4500000	.50704	.00	.00	0
7	1	5	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
8	5	9	.70000	.7145833	.59155	.00	.00	0
9	2	6	1.33000	4.9013271	1.12394	.00	.00	0
10	6	10	1.33000	4.9013271	1.12394	.00	.00	0
11	3	7	1.35000	5.1257813	1.14085	.00	.00	0
12	7	11	1.35000	5.1257813	1.14085	.00	.00	0
13	4	8	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0
14	8	12	.71000	.7456479	.60000	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1

FEUP

MGE-1 - E13 - 02

4 1 1 1

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	5
2	9

.....

Os dados foram lidos do ficheiro E13.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - lfms2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **Lintel de fundação do Muro de Suporte 2**

Numero de nos 4
 Numero de barras 3
 Numero de barras tipo 1
 Numero de apoios rigidos 4
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 1
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	.000	.000	2	6.880	.000
3	13.150	.000	4	20.330	.000

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	1	2	.32000	.0170667	.27042	.00	.00	0
2	2	3	.32000	.0170667	.27042	.00	.00	0
3	3	4	.32000	.0170667	.27042	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0
2	1	0	0
3	1	0	0
4	1	0	0

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	1

.....

Os dados foram lidos do ficheiro lfms2.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - lfms3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoideais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **Lintel de fundação do Muro de Suporte 3**

Numero de nos 5
 Numero de barras 4
 Numero de barras tipo 1
 Numero de apoios rigidos 5
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 1
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X (m)	Y (m)	No	X (m)	Y (m)
1	.000	.000	2	7.075	.000
3	13.500	.000	4	20.175	.000
5	25.525	.000			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	1	2	.32000	.0170667	.27042	.00	.00	0
2	2	3	.32000	.0170667	.27042	.00	.00	0
3	3	4	.32000	.0170667	.27042	.00	.00	0
4	4	5	.32000	.0170667	.27042	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0
2	1	0	0
3	1	0	0
4	1	0	0
5	1	0	0

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	1

.....

Os dados foram lidos do ficheiro lfms3.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - ms2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **Muro de Suporte 2**

Numero de nos 4
 Numero de barras 3
 Numero de barras tipo 1
 Numero de apoios rigidos 3
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 1
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X(m)	Y(m)	No	X(m)	Y(m)
1	-3.000	.000	2	.000	.000
3	3.000	.000	4	6.500	.000

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	1	2	.20000	.0006667	.16901	.00	.00	0
2	2	3	.20000	.0006667	.16901	.00	.00	0
3	3	4	.20000	.0006667	.16901	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
2	1	1	0
3	1	1	0
4	1	1	0

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	1

.....

Os dados foram lidos do ficheiro ms2.DET

FEUP - SCC

MGE-1 - ms3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Formacao da Matriz de Rigidez - Estruturas Ticoideais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA Muro de Suporte 1 e 3

Numero de nos 3
 Numero de barras 2
 Numero de barras tipo 1
 Numero de apoios rigidos 3
 Numero de apoios elasticos 0
 Numero de niveis a compatibilizar ... 1
 Modulo de elasticidade (GPa) 31.00
 Coeficiente de Poisson 20

COORDENADAS DOS NOS

No	X (m)	Y (m)	No	X (m)	Y (m)
1	.000	.000	2	3.000	.000
3	6.500	.000			

CARACTERISTICAS DAS BARRAS

Barra	No(e)	No(d)	Area(m2)	Inercia(m4)	ARC(m2)	L1(m)	L2(m)	Classe
1	1	2	.20000	.0006667	.16901	.00	.00	0
2	2	3	.20000	.0006667	.16901	.00	.00	0

APOIOS RIGIDOS

Deslocamentos impedidos (1/0):

No	Vertical	Horizontal	Rotacao
1	1	1	0
2	1	1	0
3	1	1	0

NIVEIS A COMPATIBILIZAR E RESPECTIVOS NOS REPRESENTATIVOS

Nivel	No
1	1

.....

Os dados foram lidos do ficheiro ms3.DET

FEUP - SCC

MGE-4A - projecto- 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - **Calculo da Estrutura Global**

OBRA Projecto Tese

ESTRUTURAS TICOIDAIS

N.º	Xp(m)	Yp(m)	Ó(°)	Designacao
1	-10.000	-10.175	.000	E1
2	-10.000	-3.325	.000	E2
3	.950	-1.700	.000	E3
4	.950	1.700	.000	E4
5	-10.000	2.925	.000	E5
6	-10.000	8.000	.000	E6
7	-2.275	10.000	.000	E7
8	-10.000	-11.750	90.000	E8
9	-2.925	-12.550	90.000	E9
10	.000	.000	90.000	E10
11	3.500	-12.550	90.000	E11
12	10.175	-11.750	90.000	E12
13	15.525	-10.175	90.000	E13

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS

Accao 1: Vento X

Nivel	FX(kN)	FY(kN)	M(kN.m)
1	.00	.00	.00
2	19.00	.00	-2.50
3	45.50	.00	-55.50
4	45.50	.00	-55.50
5	45.50	.00	-55.50
6	45.50	.00	-55.50
7	45.50	.00	-55.50
8	48.50	.00	-59.50
9	33.50	.00	-33.50
10	8.00	.00	1.50

Accao 2: Vento Y

Nivel	FX(kN)	FY(kN)	M(kN.m)
1	.00	.00	.00
2	.00	19.00	2.50
3	.00	45.50	55.50
4	.00	45.50	55.50
5	.00	45.50	55.50
6	.00	45.50	55.50
7	.00	45.50	55.50
8	.00	48.50	59.50
9	.00	33.50	33.50
10	.00	8.00	1.50

FEUP - SCC

MGE-4A - projecto- 02

Accao 3: Impulso de terras MS2 e respectiva parte do MS3

Nivel	FX (kN)	FY (kN)	M (kN.m)
1	-3695.00	.00	-279.00
2	-871.00	.00	3518.00
3	.00	.00	.00
4	.00	.00	.00
5	.00	.00	.00
6	.00	.00	.00
7	.00	.00	.00
8	.00	.00	.00
9	.00	.00	.00
10	.00	.00	.00

 RESULTADOS

DESLOCAMENTOS DA ESTRUTURA GLOBAL

Accao 1: Vento X

Nivel	DX (mm)	DY (mm)	Rot (rad)
1	.020	.007	-.0000005
2	.066	.016	-.0000012
3	.409	.029	-.0000081
4	.900	.047	-.0000196
5	1.402	.066	-.0000316
6	1.852	.085	-.0000422
7	2.221	.101	-.0000509
8	2.503	.115	-.0000574
9	2.711	.127	-.0000620
10	2.890	.139	-.0000647

Accao 2: Vento Y

Nivel	DX (mm)	DY (mm)	Rot (rad)
1	.004	.077	-.0000025
2	.006	.235	-.0000075
3	.009	.685	-.0000083
4	.011	1.253	-.0000103
5	.015	1.829	-.0000132
6	.018	2.359	-.0000166
7	.022	2.815	-.0000202
8	.026	3.192	-.0000239
9	.029	3.498	-.0000276
10	.030	3.801	-.0000257

Accao 3: Impulso de terras MS2 e respectiva parte do MS3

Nivel	DX (mm)	DY (mm)	Rot (rad)
1	-.236	-.030	.0000022
2	-.324	-.085	.0000067
3	-.364	-.115	.0000086
4	-.385	-.134	.0000097

FEUP - SCC

MGE-4A - projecto- 03

5	-.397	-.146	.0000103
6	-.404	-.154	.0000107
7	-.409	-.159	.0000110
8	-.413	-.163	.0000112
9	-.416	-.167	.0000114
10	-.419	-.170	.0000115

FORÇAS ACTUANTES NAS ESTRUTURAS TICOIDAIS (kN)

Accao 1: Vento X

		Estruturas Ticoidais						
Nivel		1	2	3	4	5	6	7
1		-97.13	52.22	56.23	61.03	54.22	-27.74	-98.84
2		198.87	-117.58	-83.22	-88.54	-127.25	42.75	193.97
3		6.64	8.04	6.73	5.17	-2.93	.00	21.86
4		-.87	8.27	13.11	14.80	9.34	.00	.84
5		4.80	9.68	5.83	6.47	12.52	.00	6.20
6		6.31	10.75	3.56	3.84	14.05	.00	6.99
7		6.94	10.67	2.89	3.18	14.64	.00	7.18
8		3.36	12.44	6.62	6.30	13.74	.00	6.03
9		15.71	3.62	-4.09	-2.73	10.23	.00	10.76
10		.00	8.63	-4.42	-5.65	9.45	.00	.00

		Estruturas Ticoidais					
Nivel		8	9	10	11	12	13
1		7.79	.92	4.31	-.52	-8.86	-3.63
2		-14.81	-1.30	1.19	1.54	18.65	-5.26
3		.30	-2.04	-3.84	.34	5.24	.00
4		1.23	.31	.70	-.08	-2.16	.00
5		1.03	.59	.95	-.19	-2.37	.00
6		1.41	.77	.68	-.23	-2.63	.00
7		1.50	.88	.61	-.23	-2.76	.00
8		1.06	.49	.87	-.22	-2.20	.00
9		2.62	1.44	-.50	-.17	-3.40	.00
10		.00	.59	-.62	.03	.00	.00

Accao 2: Vento Y

		Estruturas Ticoidais						
Nivel		1	2	3	4	5	6	7
1		95.23	9.06	3.47	-.99	-3.94	-13.64	-89.20
2		-303.33	-12.13	-4.26	4.50	9.00	33.34	272.89
3		1.04	4.68	1.91	-2.38	-3.77	.00	-1.48
4		1.09	.07	.00	.09	-.34	.00	-.90
5		.36	.05	-.08	.00	-.16	.00	-.18
6		.05	-.08	-.08	.06	.02	.00	.03
7		-.05	-.23	-.06	.22	.05	.00	.06
8		.83	2.80	1.38	-2.83	-1.55	.00	-.64

FEUP - SCC

MGE-4A - projecto- 04

9	-3.73	-6.29	-2.53	5.17	4.83	.00	2.55
10	.00	2.85	1.23	-2.50	-1.57	.00	.00

Estruturas Ticoidais						
Nivel	8	9	10	11	12	13
1	11.26	-18.82	123.78	-2.23	34.47	-148.45
2	-49.59	-12.91	-228.25	-19.85	-109.32	438.92
3	13.68	-.45	18.82	.78	12.67	.00
4	.94	.57	39.46	.10	4.43	.00
5	3.26	5.41	25.58	2.46	8.78	.00
6	4.84	7.33	18.67	3.50	11.15	.00
7	5.21	7.87	16.75	3.94	11.73	.00
8	1.62	5.18	35.01	1.98	4.72	.00
9	17.77	12.53	-37.76	8.61	32.36	.00
10	.00	11.85	-8.35	4.50	.00	.00

Accao 3: Impulso de terras MS2 e respectiva parte do MS3

	Estruturas Ticoidais						
Nivel	1	2	3	4	5	6	7
1	-1458.83	-191.71	-116.08	-113.37	-127.57	-593.84	-1093.60
2	-375.81	29.92	19.27	14.78	8.46	71.39	-639.01
3	-2.05	.42	2.69	3.86	.15	.00	-5.07
4	.12	-.44	.52	.40	-1.11	.00	.52
5	-.28	-.17	.41	.57	-.26	.00	-.26
6	-.11	-.07	.19	.23	-.14	.00	-.10
7	-.05	-.04	.09	.11	-.08	.00	-.04
8	-.08	-.01	.07	.13	.02	.00	-.12
9	.21	-.10	-.04	-.15	-.27	.00	.36
10	.00	-.09	.06	.12	-.09	.00	.00

Estruturas Ticoidais						
Nivel	8	9	10	11	12	13
1	10.67	14.69	18.68	2.03	-.83	-45.23
2	-17.18	-21.69	-37.35	-2.14	.70	77.67
3	1.85	-.98	.69	-.41	-1.15	.00
4	-.02	-.70	.92	-.24	.05	.00
5	-.34	-.31	1.13	-.14	-.34	.00
6	-.15	-.20	.61	-.09	-.18	.00
7	-.09	-.11	.35	-.05	-.10	.00
8	-.01	-.06	.11	-.02	-.03	.00
9	-.21	.03	.34	-.06	-.10	.00
10	.00	-.09	.13	-.04	.00	.00

Dados para a formacao da M. de Rigidez lidos do ficheiro planta.DRG
 Dados definidores das Accoes Globais lidos do ficheiro projecto.DAE

FEUP - SCC

MGE-4B - e1 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E1**

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 1 : Vento X

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-12.13	-12.13	68.58	68.58	49.16	-36.68
2	-12.26	-12.26	30.40	30.40	40.93	-37.85
3	-10.74	-10.74	12.44	12.44	36.65	-35.05
4	-10.12	-10.12	4.02	4.02	34.62	-36.24
5	-11.76	-11.76	-171.47	-171.47	48.46	-34.74
6	-11.41	-11.41	-110.56	-110.56	38.37	-34.96
7	-9.30	-9.30	-62.73	-62.73	32.38	-29.73
8	-7.76	-7.76	-16.58	-16.58	28.54	-25.78
9	-5.09	-5.09	-4.77	-4.77	18.20	-17.79
10	-5.87	-5.87	-1.63	-1.63	19.13	-18.61
11	-4.21	-4.21	.33	.33	15.21	-12.90
12	-5.35	-5.35	.68	.68	19.17	-18.64
13	-6.17	-6.17	.29	.29	20.11	-19.54
14	-4.49	-4.49	-.02	-.02	16.09	-13.89
15	.00	.00	-.02	-.02	.00	.00
16	-5.04	-5.04	-3.84	-3.84	18.10	-17.59
17	-5.88	-5.88	-2.08	-2.08	19.15	-18.60
18	-4.25	-4.25	-.56	-.56	15.25	-13.14
19	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
20	-4.25	-4.25	-5.16	-5.16	15.24	-14.80
21	-5.01	-5.01	-2.87	-2.87	16.35	-15.87
22	-3.62	-3.62	-.83	-.83	12.97	-11.19
23	.00	.00	.02	.02	.00	.00
24	-3.28	-3.28	-5.63	-5.63	11.79	-11.44
25	-3.96	-3.96	-3.12	-3.12	12.91	-12.53
26	-2.85	-2.85	-.91	-.91	10.19	-8.81
27	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
28	-2.43	-2.43	-2.79	-2.79	8.73	-8.46
29	-3.01	-3.01	-1.66	-1.66	9.83	-9.53
30	-2.15	-2.15	-.54	-.54	7.70	-6.66
31	.00	.00	-.05	-.05	.00	.00
32	-1.35	-1.35	-13.03	-13.03	4.95	-4.61
33	-1.69	-1.69	-7.35	-7.35	5.57	-5.29
34	-1.07	-1.07	-2.05	-2.05	3.93	-3.20
35	.00	.00	.01	.01	.00	.00
36	7.22	7.22	50.68	50.68	-51.96	-26.68
37	35.77	35.77	38.55	38.55	-75.84	31.46

FEUP - SCC

					MGE-4B - e1	- 02
38	8.37	8.37	26.79	26.79	-16.99	8.11
39	6.49	6.49	21.70	21.70	-10.09	9.38
40	6.67	6.67	16.35	16.35	-9.79	10.23
41	5.72	5.72	11.31	11.31	-7.87	9.28
42	4.56	4.56	7.06	7.06	-5.96	7.70
43	3.25	3.25	3.78	3.78	-4.09	5.66
44	2.67	2.67	1.35	1.35	-3.07	4.95
45	38.85	38.85	4.60	4.60	-247.79	-111.81
46	77.04	77.04	4.47	4.47	-189.41	41.71
47	16.12	16.12	4.81	4.81	-31.39	16.98
48	12.99	12.99	4.03	4.03	-19.94	19.03
49	13.38	13.38	3.20	3.20	-19.73	20.40
50	11.61	11.61	2.37	2.37	-16.34	18.50
51	9.33	9.33	1.60	1.60	-12.65	15.34
52	6.82	6.82	.92	.92	-9.01	11.43
53	5.68	5.68	.34	.34	-6.86	10.17
54	43.74	43.74	-12.59	-12.59	-222.32	-69.22
55	61.70	61.70	-11.07	-11.07	-143.72	41.38
56	13.87	13.87	-8.96	-8.96	-25.96	15.65
57	11.91	11.91	-7.30	-7.30	-18.17	17.55
58	12.22	12.22	-5.61	-5.61	-18.09	18.57
59	10.70	10.70	-3.99	-3.99	-15.28	16.82
60	8.65	8.65	-2.60	-2.60	-12.03	13.94
61	6.43	6.43	-1.49	-1.49	-8.78	10.51
62	5.31	5.31	-.62	-.62	-6.72	9.22
63	42.07	42.07	-24.80	-24.80	-177.98	-30.75
64	50.49	50.49	-24.18	-24.18	-100.41	51.04
65	4.34	4.34	-22.64	-22.64	-7.22	5.80
66	4.67	4.67	-18.43	-18.43	-7.10	6.92
67	4.67	4.67	-13.94	-13.94	-6.97	7.04
68	4.13	4.13	-9.69	-9.69	-6.09	6.31
69	3.35	3.35	-6.07	-6.07	-4.89	5.16
70	2.52	2.52	-3.22	-3.22	-3.65	3.90
71	1.98	1.98	-1.07	-1.07	-2.76	3.20
72	12.56	12.56	-17.88	-17.88	-31.68	12.28
73	16.58	16.58	-7.76	-7.76	-23.96	25.78

Accao horizontal estatica 3 : Impulso de terras MS2 e respectiva pa

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	56.14	56.14	1157.41	1157.41	-222.00	175.16
2	54.32	54.32	679.22	679.22	-175.20	173.83
3	52.69	52.69	333.47	333.47	-174.11	177.57
4	49.74	49.74	69.67	69.67	-163.62	184.53
5	23.33	23.33	391.89	391.89	-74.41	90.62
6	36.02	36.02	300.35	300.35	-115.00	116.45
7	35.64	35.64	170.21	170.21	-117.60	120.30
8	25.78	25.78	42.27	42.27	-95.70	84.77
9	.12	.12	2.20	2.20	-.38	.49
10	.35	.35	1.62	1.62	-1.08	1.15
11	.30	.30	.40	.40	-1.05	.92
12	.02	.02	-.23	-.23	-.08	.04
13	.09	.09	-.16	-.16	-.31	.27
14	.06	.06	.01	.01	-.23	.21
15	.00	.00	.01	.01	.00	.00
16	-.03	-.03	.25	.25	.09	-.10
17	.06	.06	.14	.14	-.19	.17
18	.04	.04	.04	.04	-.15	.12

FEUP - SCC

					MGE-4B - e1	- 03
19	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
20	-.05	-.05	.09	.09	.18	-.19
21	.02	.02	.06	.06	-.09	.07
22	.02	.02	.03	.03	-.06	.05
23	.00	.00	.00	.00	.00	.00
24	-.06	-.06	.05	.05	.21	-.23
25	.01	.01	.03	.03	-.04	.02
26	.01	.01	.02	.02	-.03	.02
27	.00	.00	.01	.01	.00	.00
28	-.07	-.07	.05	.05	.24	-.25
29	.00	.00	.01	.01	-.01	.00
30	.00	.00	.01	.01	-.01	.01
31	.00	.00	.00	.00	.00	.00
32	-.06	-.06	-.10	-.10	.18	-.21
33	.00	.00	.01	.01	-.03	.00
34	.00	.00	.01	.01	.00	.00
35	.00	.00	.00	.00	.00	.00
36	-285.28	-285.28	-79.33	-79.33	653.14	-345.33
37	16.14	16.14	-23.20	-23.20	-123.34	-74.91
38	.07	.07	.13	.13	-.50	-.31
39	-.08	-.08	.25	.25	.08	-.16
40	.02	.02	.27	.27	-.09	-.02
41	.05	.05	.24	.24	-.10	.06
42	.07	.07	.19	.19	-.12	.10
43	.07	.07	.13	.13	-.12	.10
44	.11	.11	.06	.06	-.15	.18
45	-570.32	-570.32	-11.55	-11.55	1716.47	-279.64
46	-92.13	-92.13	-13.36	-13.36	70.73	-205.65
47	-.59	-.59	-.66	-.66	-.03	-1.81
48	-.01	-.01	-.44	-.44	-.24	-.28
49	-.08	-.08	-.36	-.36	.07	-.17
50	.03	.03	-.28	-.28	-.08	.00
51	.06	.06	-.20	-.20	-.11	.07
52	.07	.07	-.13	-.13	-.12	.10
53	.11	.11	-.06	-.06	-.15	.17
54	-477.11	-477.11	2.13	2.13	1483.10	-186.77
55	-131.36	-131.36	.49	.49	161.16	-232.91
56	-1.21	-1.21	.11	.11	1.14	-2.50
57	.01	.01	.05	.05	-.30	-.28
58	-.16	-.16	.03	.03	.22	-.27
59	-.05	-.05	.01	.01	.05	-.11
60	-.02	-.02	.01	.01	.02	-.04
61	.00	.00	.00	.00	.00	-.01
62	.00	.00	.00	.00	-.01	.00
63	-392.19	-392.19	13.24	13.24	1201.15	-171.52
64	-128.39	-128.39	10.29	10.29	169.66	-215.52
65	-.45	-.45	.43	.43	.49	-.87
66	-.06	-.06	.13	.13	.05	-.13
67	-.06	-.06	.07	.07	.08	-.09
68	-.02	-.02	.03	.03	.03	-.04
69	-.01	-.01	.01	.01	.01	-.02
70	.00	.00	.00	.00	.00	-.01
71	.00	.00	.00	.00	.00	.00
72	-111.94	-111.94	75.52	75.52	249.33	-142.47
73	-42.27	-42.27	25.78	25.78	42.05	-84.77

FEUP - SCC

MGE-4B - e2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E2**

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 1 : Vento X

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-.25	-.25	-52.26	-52.26	.68	-1.05
2	-.29	-.29	-14.93	-14.93	1.02	-.82
3	-.23	-.23	3.61	3.61	.80	-.74
4	-.91	-.91	2.89	2.89	2.14	-2.73
5	-2.02	-2.02	113.73	113.73	6.10	-8.20
6	-3.40	-3.40	42.80	42.80	10.84	-11.01
7	-2.16	-2.16	1.70	1.70	8.56	-5.87
8	-1.70	-1.70	-2.84	-2.84	4.81	-4.27
9	-4.43	-4.43	-7.88	-7.88	11.78	-19.58
10	-8.70	-8.70	-.95	-.95	28.27	-27.61
11	-6.11	-6.11	1.41	1.41	22.49	-18.32
12	-4.79	-4.79	-8.45	-8.45	11.97	-21.91
13	-10.00	-10.00	-2.04	-2.04	32.57	-31.68
14	-7.02	-7.02	-.06	-.06	25.84	-21.02
15	.00	.00	.02	.02	.00	.00
16	-4.57	-4.57	-9.24	-9.24	11.51	-20.85
17	-9.36	-9.36	-4.13	-4.13	30.50	-29.64
18	-6.64	-6.64	-.86	-.86	24.43	-19.90
19	.00	.00	-.03	-.03	.00	.00
20	-3.92	-3.92	-10.05	-10.05	9.86	-17.84
21	-7.86	-7.86	-5.13	-5.13	25.61	-24.87
22	-5.66	-5.66	-1.24	-1.24	20.81	-16.96
23	.00	.00	.05	.05	.00	.00
24	-3.10	-3.10	-9.92	-9.92	7.81	-14.14
25	-6.04	-6.04	-5.25	-5.25	19.70	-19.12
26	-4.45	-4.45	-1.40	-1.40	16.37	-13.31
27	.00	.00	-.10	-.10	.00	.00
28	-2.35	-2.35	-11.96	-11.96	5.99	-10.62
29	-4.28	-4.28	-5.00	-5.00	13.97	-13.53
30	-3.36	-3.36	-.60	-.60	12.24	-10.16
31	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
32	-1.46	-1.46	-1.73	-1.73	2.83	-7.50
33	-3.21	-3.21	-3.88	-3.88	10.51	-10.12
34	-2.05	-2.05	-3.25	-3.25	8.30	-5.39
35	.00	.00	-.07	-.07	.00	.00
36	-2.75	-2.75	-4.71	-4.71	9.20	-8.46
37	.14	.14	26.89	26.89	-.26	.22

FEUP - SCC

					MGE-4B - e2	- 02
38	.17	.17	26.64	26.64	-.46	.06
39	4.02	4.02	24.62	24.62	-6.03	6.03
40	3.87	3.87	20.19	20.19	-5.75	5.87
41	4.07	4.07	15.40	15.40	-6.11	6.10
42	3.62	3.62	10.83	10.83	-5.41	5.43
43	2.96	2.96	6.91	6.91	-4.43	4.45
44	2.24	2.24	3.81	3.81	-3.36	3.37
45	1.82	1.82	1.46	1.46	-2.62	2.83
46	3.17	3.17	28.99	28.99	-13.62	-2.51
47	-34.16	-34.16	28.95	28.95	-4.59	-107.06
48	36.78	36.78	27.57	27.57	-126.09	-15.76
49	29.84	29.84	23.31	23.31	-63.62	25.92
50	23.44	23.44	18.10	18.10	-28.56	41.76
51	18.36	18.36	13.31	13.31	-9.59	45.49
52	13.45	13.45	9.37	9.37	2.04	42.38
53	8.76	8.76	6.43	6.43	8.54	34.83
54	1.76	1.76	4.50	4.50	10.24	15.51
55	3.90	3.90	2.75	2.75	-2.50	9.20
56	2.69	2.69	-18.20	-18.20	-6.62	2.80
57	-15.84	-15.84	-18.14	-18.14	1.18	-46.36
58	25.25	25.25	-16.91	-16.91	-65.92	9.85
59	22.89	22.89	-14.32	-14.32	-40.26	28.42
60	20.91	20.91	-11.34	-11.34	-29.09	33.65
61	17.64	17.64	-8.63	-8.63	-20.42	32.50
62	13.74	13.74	-6.43	-6.43	-13.18	28.05
63	9.84	9.84	-4.83	-4.83	-7.44	22.09
64	5.45	5.45	-3.91	-3.91	-3.68	12.68
65	4.73	4.73	-2.75	-2.75	-5.74	8.46
66	.42	.42	-35.07	-35.07	-.91	.58
67	1.14	1.14	-35.75	-35.75	-2.31	1.11
68	5.68	5.68	-35.29	-35.29	-9.57	7.46
69	7.10	7.10	-29.17	-29.17	-10.86	10.44
70	7.10	7.10	-22.15	-22.15	-10.58	10.72
71	6.26	6.26	-15.51	-15.51	-9.18	9.60
72	5.09	5.09	-9.85	-9.85	-7.36	7.90
73	3.75	3.75	-5.41	-5.41	-5.41	5.82
74	3.24	3.24	-2.05	-2.05	-4.33	5.39
75	-.05	-.05	-2.61	-2.61	-1.33	-1.52
76	2.84	2.84	-1.70	-1.70	-4.25	4.27

Accao horizontal estatica 3 : Impulso de terras MS2 e respectiva pa

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	1.82	1.82	190.45	190.45	-4.83	8.05
2	3.83	3.83	74.99	74.99	-12.31	12.27
3	2.51	2.51	24.38	24.38	-9.53	7.20
4	3.74	3.74	18.69	18.69	-8.63	11.39
5	.62	.62	-30.41	-30.41	-1.80	2.60
6	1.05	1.05	-9.39	-9.39	-3.49	3.26
7	.72	.72	-.52	-.52	-2.62	2.22
8	.99	.99	-2.37	-2.37	-2.46	2.85
9	.27	.27	-.65	-.65	-.76	1.17
10	.52	.52	.71	.71	-1.68	1.66
11	.37	.37	.18	.18	-1.39	1.10
12	.13	.13	.38	.38	-.33	.60
13	.26	.26	.23	.23	-.87	.83
14	.20	.20	.15	.15	-.73	.60
15	.00	.00	.01	.01	.00	.00

FEUP - SCC

MGE-4B - e2 - 03

16	.07	.07	.14	.14	-.19	.33
17	.14	.14	.18	.18	-.46	.44
18	.11	.11	.06	.06	-.42	.34
19	.00	.00	.01	.01	.00	.00
20	.04	.04	.05	.05	-.11	.20
21	.08	.08	.08	.08	-.26	.25
22	.07	.07	.04	.04	-.26	.21
23	.00	.00	.00	.00	.00	.00
24	.03	.03	.03	.03	-.08	.14
25	.05	.05	.04	.04	-.16	.16
26	.05	.05	.02	.02	-.19	.15
27	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
28	.02	.02	.01	.01	-.06	.11
29	.04	.04	.02	.02	-.12	.11
30	.04	.04	.01	.01	-.16	.13
31	.00	.00	-.03	-.03	.00	.00
32	.02	.02	.07	.07	-.03	.09
33	.03	.03	.06	.06	-.10	.09
34	.03	.03	.05	.05	-.12	.08
35	.00	.00	.00	.00	.00	.00
36	.03	.03	.05	.05	-.09	.08
37	-2.10	-2.10	-3.04	-3.04	3.75	-3.60
38	-.84	-.84	-1.22	-1.22	1.23	-1.30
39	-.36	-.36	-.59	-.59	.50	-.57
40	-.13	-.13	-.32	-.32	.19	-.21
41	-.08	-.08	-.19	-.19	.12	-.12
42	-.05	-.05	-.12	-.12	.07	-.07
43	-.03	-.03	-.07	-.07	.04	-.04
44	-.02	-.02	-.04	-.04	.03	-.03
45	-.02	-.02	-.02	-.02	.03	-.03
46	-93.18	-93.18	-2.98	-2.98	223.37	-102.76
47	22.28	22.28	-.98	-.98	-82.40	-15.55
48	1.26	1.26	-.55	-.55	-9.46	-5.69
49	-.10	-.10	-.30	-.30	-2.83	-3.15
50	.04	.04	-.17	-.17	-1.68	-1.56
51	.00	.00	-.10	-.10	-.77	-.78
52	-.03	-.03	-.07	-.07	-.32	-.41
53	-.04	-.04	-.05	-.05	-.11	-.23
54	-.05	-.05	-.04	-.04	.00	-.15
55	-.04	-.04	-.03	-.03	.04	-.09
56	-42.60	-42.60	1.91	1.91	96.32	-52.80
57	8.01	8.01	.59	.59	-31.00	-6.96
58	-.87	-.87	.26	.26	-1.09	-3.69
59	-.34	-.34	.12	.12	-.64	-1.68
60	-.26	-.26	.05	.05	-.12	-.90
61	-.14	-.14	.02	.02	-.05	-.47
62	-.11	-.11	.02	.02	.04	-.28
63	-.08	-.08	.02	.02	.07	-.18
64	-.08	-.08	.03	.03	.09	-.15
65	-.05	-.05	.03	.03	.07	-.08
66	-7.99	-7.99	-.62	-.62	14.91	-13.06
67	-2.30	-2.30	.61	.61	2.76	-4.12
68	-.44	-.44	.88	.88	.56	-.75
69	-.26	-.26	.51	.51	.35	-.42
70	-.14	-.14	.31	.31	.18	-.22
71	-.08	-.08	.20	.20	.11	-.13
72	-.06	-.06	.13	.13	.08	-.09
73	-.04	-.04	.07	.07	.06	-.07

FEUP - SCC

MGE-4B - e2 - 04

74	-.05	-.05	.03	.03	.06	-.08
75	-16.32	-16.32	4.74	4.74	35.77	-21.34
76	2.37	2.37	.99	.99	-9.95	-2.85

FEUP - SCC

MGE-4B - e3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E3**

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 1 : Vento X

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	3.24	3.24	.00	.00	-16.92	-5.58
2	-52.99	-52.99	.00	.00	-5.58	-164.56
3	30.23	30.23	.00	.00	-164.56	-73.88
4	23.50	23.50	.00	.00	-73.88	-3.38
5	10.39	10.39	.00	.00	-3.38	27.79
6	4.56	4.56	.00	.00	27.79	41.46
7	1.00	1.00	.00	.00	41.46	44.46
8	-1.89	-1.89	.00	.00	44.46	38.79
9	-8.51	-8.51	.00	.00	38.79	13.27
10	-4.42	-4.42	.00	.00	13.27	.00

Accao horizontal estatica 3 : Impulso de terras MS2 e respectiva pa

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-92.82	-92.82	.00	.00	234.66	-90.23
2	23.26	23.26	.00	.00	-90.23	-20.45
3	3.99	3.99	.00	.00	-20.45	-8.49
4	1.30	1.30	.00	.00	-8.49	-4.58
5	.79	.79	.00	.00	-4.58	-2.22
6	.38	.38	.00	.00	-2.22	-1.08
7	.18	.18	.00	.00	-1.08	-.53
8	.09	.09	.00	.00	-.53	-.26
9	.02	.02	.00	.00	-.26	-.19
10	.06	.06	.00	.00	-.19	.00

FEUP - SCC

MGE-4B - e4 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E4**

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 1 : Vento X

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	3.87	3.87	.00	.00	-18.68	-5.14
2	-57.17	-57.17	.00	.00	-5.14	-176.64
3	31.37	31.37	.00	.00	-176.64	-82.52
4	26.20	26.20	.00	.00	-82.52	-3.90
5	11.40	11.40	.00	.00	-3.90	30.30
6	4.93	4.93	.00	.00	30.30	45.10
7	1.09	1.09	.00	.00	45.10	48.38
8	-2.08	-2.08	.00	.00	48.38	42.13
9	-8.39	-8.39	.00	.00	42.13	16.96
10	-5.65	-5.65	.00	.00	16.96	.00

Accao horizontal estatica 3 : Impulso de terras MS2 e respectiva pa

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-93.32	-93.32	.00	.00	240.86	-85.74
2	20.05	20.05	.00	.00	-85.74	-25.59
3	5.27	5.27	.00	.00	-25.59	-9.80
4	1.40	1.40	.00	.00	-9.80	-5.59
5	1.01	1.01	.00	.00	-5.59	-2.57
6	.44	.44	.00	.00	-2.57	-1.25
7	.21	.21	.00	.00	-1.25	-.61
8	.11	.11	.00	.00	-.61	-.29
9	-.03	-.03	.00	.00	-.29	-.37
10	.12	.12	.00	.00	-.37	.00

FEUP - SCC

MGE-4B - e5 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E5**

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 1 : Vento X

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-.10	-.10	-49.57	-49.57	.31	-.37
2	-.29	-.29	-38.08	-38.08	.80	-1.07
3	-.28	-.28	-1.06	-1.06	1.12	-.73
4	-.44	-.44	.61	.61	1.27	-1.10
5	-3.20	-3.20	114.08	114.08	11.22	-11.39
6	-4.10	-4.10	83.11	83.11	13.06	-13.30
7	-3.38	-3.38	12.18	12.18	12.01	-10.57
8	-1.58	-1.58	-.71	-.71	7.25	-1.21
9	-7.52	-7.52	1.02	1.02	26.56	-26.60
10	-10.26	-10.26	-3.75	-3.75	32.41	-33.49
11	-8.54	-8.54	-3.66	-3.66	30.31	-26.67
12	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
13	-8.73	-8.73	-8.66	-8.66	30.81	-30.95
14	-12.02	-12.02	-6.64	-6.64	37.92	-39.33
15	-9.00	-9.00	.98	.98	33.38	-26.70
16	.00	.00	.01	.01	.00	.00
17	-8.19	-8.19	-10.98	-10.98	28.89	-29.04
18	-11.29	-11.29	-7.40	-7.40	35.59	-36.95
19	-8.62	-8.62	-1.31	-1.31	31.80	-25.76
20	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
21	-6.90	-6.90	-12.14	-12.14	24.35	-24.48
22	-9.51	-9.51	-7.65	-7.65	29.96	-31.12
23	-7.31	-7.31	-1.54	-1.54	26.98	-21.82
24	.00	.00	.00	.00	.00	.00
25	-5.34	-5.34	-12.41	-12.41	18.81	-18.94
26	-7.34	-7.34	-7.81	-7.81	23.13	-24.03
27	-5.71	-5.71	-1.80	-1.80	21.10	-17.04
28	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
29	-3.89	-3.89	-13.00	-13.00	13.76	-13.73
30	-5.24	-5.24	-8.35	-8.35	16.50	-17.16
31	-4.28	-4.28	-.69	-.69	15.67	-12.90
32	.00	.00	-.05	-.05	.00	.00
33	-2.60	-2.60	-5.89	-5.89	8.81	-9.57
34	-3.92	-3.92	-4.50	-4.50	12.30	-12.87
35	-2.62	-2.62	-4.18	-4.18	10.61	-6.90
36	.00	.00	-.03	-.03	.00	.00
37	-2.76	-2.76	-3.81	-3.81	9.44	-8.28

FEUP - SCC

					MGE-4B - e5	- 02
38	1.00	1.00	46.45	46.45	-2.01	1.50
39	-3.65	-3.65	46.35	46.35	1.19	-9.75
40	9.53	9.53	43.15	43.15	-20.97	7.61
41	11.44	11.44	35.64	35.64	-18.96	15.35
42	10.76	10.76	26.91	26.91	-15.46	16.82
43	9.22	9.22	18.72	18.72	-12.07	15.59
44	7.31	7.31	11.82	11.82	-8.76	13.17
45	5.07	5.07	6.48	6.48	-5.64	9.57
46	4.33	4.33	2.60	2.60	-4.19	8.81
47	2.14	2.14	20.28	20.28	-4.64	2.86
48	-9.35	-9.35	20.09	20.09	1.68	-26.37
49	21.62	21.62	19.18	19.18	-50.83	14.03
50	26.39	26.39	16.44	16.44	-44.99	34.17
51	24.40	24.40	13.14	13.14	-34.71	38.49
52	20.78	20.78	10.04	10.04	-26.15	36.20
53	16.29	16.29	7.43	7.43	-18.24	30.64
54	11.67	11.67	5.43	5.43	-11.44	23.57
55	7.03	7.03	4.08	4.08	-6.66	14.42
56	5.63	5.63	2.76	2.76	-7.45	9.44
57	3.76	3.76	-16.98	-16.98	-13.12	.03
58	-33.26	-33.26	-16.96	-16.96	-2.15	-101.95
59	37.67	37.67	-16.24	-16.24	-127.25	-14.25
60	37.59	37.59	-14.52	-14.52	-78.05	34.72
61	29.97	29.97	-11.50	-11.50	-38.00	51.90
62	23.91	23.91	-8.83	-8.83	-16.84	54.89
63	17.84	17.84	-6.64	-6.64	-3.20	50.31
64	11.84	11.84	-5.01	-5.01	5.18	40.68
65	4.15	4.15	-4.05	-4.05	7.85	20.32
66	3.81	3.81	-2.76	-2.76	-3.17	8.28
67	.74	.74	-47.73	-47.73	-1.44	1.17
68	-.92	-.92	-47.89	-47.89	-.83	-3.59
69	11.97	11.97	-46.09	-46.09	-21.41	14.50
70	8.31	8.31	-37.55	-37.55	-12.18	12.74
71	9.31	9.31	-28.55	-28.55	-13.96	13.98
72	8.06	8.06	-19.93	-19.93	-11.78	12.39
73	6.54	6.54	-12.62	-12.62	-9.43	10.18
74	4.77	4.77	-6.90	-6.90	-6.86	7.44
75	4.12	4.12	-2.62	-2.62	-5.46	6.90
76	.10	.10	-2.02	-2.02	-.19	.18
77	.71	.71	-1.58	-1.58	-.92	1.21

Accao horizontal estatica 3 : Impulso de terras MS2 e respectiva pa

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	3.30	3.30	117.34	117.34	-11.65	11.72
2	4.29	4.29	92.01	92.01	-13.52	14.04
3	3.31	3.31	6.73	6.73	-12.05	10.04
4	1.97	1.97	.45	.45	-6.86	3.70
5	1.07	1.07	-7.87	-7.87	-3.74	3.82
6	1.52	1.52	-6.54	-6.54	-4.70	5.08
7	1.27	1.27	2.58	2.58	-4.58	3.87
8	.75	.75	.90	.90	-2.65	1.37
9	.53	.53	-.54	-.54	-1.89	1.89
10	.74	.74	-1.13	-1.13	-2.32	2.40
11	.66	.66	.77	.77	-2.27	2.11
12	.00	.00	.00	.00	.00	.00
13	.28	.28	.93	.93	-.97	.98
14	.39	.39	.52	.52	-1.24	1.30

FEUP - SCC

MGE-4B - e5 - 03

15	.29	.29	.05	.05	-1.10	.85
16	.00	.00	.01	.01	.00	.00
17	.14	.14	.20	.20	-.51	.51
18	.21	.21	.06	.06	-.67	.69
19	.17	.17	.12	.12	-.63	.51
20	.00	.00	.00	.00	.00	.00
21	.09	.09	.11	.11	-.30	.30
22	.13	.13	.04	.04	-.40	.41
23	.10	.10	.04	.04	-.39	.31
24	.00	.00	.00	.00	.00	.00
25	.06	.06	.06	.06	-.20	.20
26	.09	.09	.03	.03	-.27	.28
27	.07	.07	.02	.02	-.28	.22
28	.00	.00	.00	.00	.00	.00
29	.04	.04	-.01	-.01	-.15	.15
30	.07	.07	-.02	-.02	-.21	.22
31	.06	.06	.01	.01	-.22	.18
32	.00	.00	.00	.00	.00	.00
33	.03	.03	.22	.22	-.11	.11
34	.05	.05	.16	.16	-.16	.17
35	.04	.04	.07	.07	-.17	.11
36	.00	.00	.00	.00	.00	.00
37	.03	.03	.03	.03	-.11	.10
38	-10.39	-10.39	-5.54	-5.54	21.97	-14.40
39	-.16	-.16	-2.24	-2.24	-2.75	-3.24
40	-.74	-.74	-1.17	-1.17	.50	-1.73
41	-.35	-.35	-.64	-.64	.16	-.90
42	-.17	-.17	-.36	-.36	.07	-.44
43	-.10	-.10	-.22	-.22	.07	-.24
44	-.07	-.07	-.13	-.13	.06	-.14
45	-.05	-.05	-.07	-.07	.05	-.09
46	-.06	-.06	-.03	-.03	.06	-.11
47	-25.38	-25.38	-1.98	-1.98	55.26	-33.56
48	-.05	-.05	-.99	-.99	-8.32	-8.46
49	-1.38	-1.38	-.54	-.54	.06	-4.07
50	-.78	-.78	-.33	-.33	.14	-2.19
51	-.37	-.37	-.22	-.22	.03	-1.08
52	-.23	-.23	-.15	-.15	.10	-.58
53	-.16	-.16	-.11	-.11	.12	-.35
54	-.12	-.12	-.08	-.08	.12	-.23
55	-.12	-.12	-.05	-.05	.13	-.22
56	-.06	-.06	-.03	-.03	.05	-.11
57	-74.75	-74.75	1.54	1.54	182.33	-79.28
58	10.54	10.54	.56	.56	-53.18	-21.57
59	1.42	1.42	.30	.30	-11.90	-7.63
60	-.48	-.48	.23	.23	-2.96	-4.41
61	-.04	-.04	.12	.12	-2.01	-2.12
62	-.10	-.10	.08	.08	-.80	-1.09
63	-.11	-.11	.06	.06	-.29	-.61
64	-.11	-.11	.05	.05	-.06	-.39
65	-.12	-.12	.04	.04	.05	-.32
66	-.04	-.04	.03	.03	.02	-.10
67	-8.98	-8.98	3.25	3.25	17.41	-14.03
68	-2.71	-2.71	1.92	1.92	2.87	-5.26
69	-1.04	-1.04	1.40	1.40	1.26	-1.84
70	-.27	-.27	.74	.74	.27	-.55
71	-.22	-.22	.45	.45	.31	-.35
72	-.12	-.12	.28	.28	.16	-.19

FEUP - SCC

MGE-4B - e5 - 04

73	-.08	-.08	.18	.18	.12	-.13
74	-.06	-.06	.10	.10	.09	-.10
75	-.07	-.07	.04	.04	.09	-.11
76	-1.35	-1.35	2.73	2.73	2.38	-2.36
77	-.90	-.90	.75	.75	1.34	-1.37

FEUP - SCC

MGE-4B - e6 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E6**

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 1 : Vento X

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-.20	-.20	12.82	12.82	.70	-.70
2	-.23	-.23	-20.88	-20.88	.82	-.81
3	6.94	6.94	.43	.43	-88.39	-64.09
4	21.87	21.87	.23	.23	-64.79	.82
5	8.07	8.07	-.43	-.43	-89.37	-61.14
6	20.88	20.88	-.23	-.23	-61.84	.81

Accao horizontal estatica 3 : Impulso de terras MS2 e respectiva pa

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	.90	.90	282.91	282.91	-3.18	3.19
2	.66	.66	-30.13	-30.13	-2.33	2.38
3	-269.67	-269.67	-1.57	-1.57	814.53	-129.30
4	41.26	41.26	-.66	-.66	-126.12	-2.33
5	-252.78	-252.78	1.57	1.57	788.79	-95.95
6	30.13	30.13	.66	.66	-92.75	-2.38

FEUP - SCC

MGE-4B - e7 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E7**

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 1 : Vento X

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-19.64	-19.64	72.09	72.09	63.46	-49.97
2	-19.14	-19.14	37.02	37.02	67.81	-59.95
3	-20.89	-20.89	10.18	10.18	53.33	-58.42
4	-18.07	-18.07	-157.47	-157.47	55.45	-48.92
5	-18.01	-18.01	-111.92	-111.92	66.76	-53.44
6	-17.06	-17.06	-28.92	-28.92	47.51	-43.78
7	-8.04	-8.04	-23.69	-23.69	18.96	-27.49
8	-6.82	-6.82	.19	.19	26.01	-19.54
9	.00	.00	.00	.00	.00	.00
10	-9.07	-9.07	-.74	-.74	21.78	-30.59
11	-7.40	-7.40	.12	.12	28.38	-20.99
12	.00	.00	.00	.00	.00	.00
13	-8.47	-8.47	-5.24	-5.24	20.33	-28.56
14	-6.99	-6.99	-.89	-.89	26.79	-19.87
15	.00	.00	.00	.00	.00	.00
16	-7.05	-7.05	-5.66	-5.66	16.95	-23.76
17	-5.90	-5.90	-1.26	-1.26	22.61	-16.79
18	.00	.00	.02	.02	.00	.00
19	-5.35	-5.35	-5.75	-5.75	12.88	-18.04
20	-4.58	-4.58	-1.36	-1.36	17.57	-13.03
21	.00	.00	.00	.00	.00	.00
22	-3.79	-3.79	-5.18	-5.18	9.23	-12.66
23	-3.38	-3.38	-.72	-.72	12.83	-9.70
24	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
25	-2.10	-2.10	-8.05	-8.05	4.36	-7.77
26	-1.96	-1.96	-2.93	-2.93	8.25	-4.81
27	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
28	15.29	15.29	81.59	81.59	-69.73	-16.20
29	42.04	42.04	61.94	61.94	-79.66	46.47
30	5.55	5.55	43.87	43.87	-8.98	7.67
31	7.39	7.39	35.83	35.83	-11.29	10.87
32	7.29	7.29	26.76	26.76	-10.91	10.95
33	6.33	6.33	18.29	18.29	-9.39	9.59
34	5.00	5.00	11.24	11.24	-7.36	7.65
35	3.57	3.57	5.89	5.89	-5.23	5.47
36	2.71	2.71	2.10	2.10	-3.76	4.36
37	57.98	57.98	-7.41	-7.41	-380.26	-177.32

FEUP - SCC

MGE-4B - e7 - 02

38	93.06	93.06	-6.91	-6.91	-295.11	-15.94
39	47.51	47.51	-6.84	-6.84	-131.63	10.89
40	23.62	23.62	-5.62	-5.62	-42.61	28.25
41	22.76	22.76	-3.95	-3.95	-30.73	37.54
42	18.40	18.40	-2.47	-2.47	-17.80	37.40
43	13.99	13.99	-1.33	-1.33	-8.97	32.99
44	9.59	9.59	-.56	-.56	-2.62	26.15
45	5.12	5.12	-.14	-.14	.66	16.02
46	62.93	62.93	-36.23	-36.23	-286.65	-66.38
47	89.77	89.77	-37.97	-37.97	-179.66	89.66
48	6.77	6.77	-37.03	-37.03	-11.29	9.02
49	6.96	6.96	-30.21	-30.21	-10.52	10.37
50	7.10	7.10	-22.81	-22.81	-10.62	10.67
51	6.22	6.22	-15.82	-15.82	-9.20	9.46
52	5.00	5.00	-9.92	-9.92	-7.33	7.68
53	3.66	3.66	-5.33	-5.33	-5.36	5.63
54	2.96	2.96	-1.96	-1.96	-4.07	4.81
55	18.75	18.75	-37.95	-37.95	-50.18	15.43
56	28.92	28.92	-17.06	-17.06	-42.99	43.78

Accao horizontal estatica 3 : Impulso de terras MS2 e respectiva pa

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	103.74	103.74	881.84	881.84	-340.73	258.35
2	88.72	88.72	439.02	439.02	-294.62	297.61
3	98.61	98.61	94.76	94.76	-239.39	288.19
4	57.08	57.08	571.51	571.51	-164.26	165.35
5	63.13	63.13	314.72	314.72	-210.52	210.90
6	54.48	54.48	74.42	74.42	-152.20	139.27
7	.43	.43	5.11	5.11	-.85	1.62
8	.69	.69	.51	.51	-2.60	1.98
9	.00	.00	.00	.00	.00	.00
10	.08	.08	-.76	-.76	-.25	.24
11	.27	.27	.14	.14	-1.05	.78
12	.00	.00	.00	.00	.00	.00
13	-.07	-.07	.20	.20	.16	-.25
14	.15	.15	.07	.07	-.60	.43
15	.00	.00	.00	.00	.00	.00
16	-.14	-.14	.07	.07	.32	-.47
17	.09	.09	.05	.05	-.37	.26
18	.00	.00	.00	.00	.00	.00
19	-.17	-.17	.03	.03	.39	-.57
20	.07	.07	.02	.02	-.26	.18
21	.00	.00	.00	.00	.00	.00
22	-.19	-.19	.09	.09	.44	-.63
23	.05	.05	.00	.00	-.21	.15
24	.00	.00	.00	.00	.00	.00
25	-.14	-.14	-.18	-.18	.27	-.54
26	.04	.04	.05	.05	-.18	.08
27	.00	.00	.00	.00	.00	.00
28	-279.43	-279.43	-160.62	-160.62	676.00	-302.00
29	-67.67	-67.67	-56.89	-56.89	38.73	-164.28
30	-.17	-.17	.19	.19	-.02	-.53
31	-.21	-.21	.62	.62	.32	-.31
32	.03	.03	.70	.70	-.07	.02
33	.09	.09	.63	.63	-.14	.13
34	.12	.12	.49	.49	-.19	.18
35	.14	.14	.33	.33	-.21	.20

FEUP - SCC

					MGE-4B - e7	- 03
36	.17	.17	.14	.14	-.24	.27
37	-703.32	-703.32	7.40	7.40	2316.14	-145.46
38	-260.50	-260.50	-7.61	-7.61	407.51	-373.99
39	-3.70	-3.70	-1.55	-1.55	1.88	-9.22
40	.89	.89	-1.30	-1.30	-5.00	-2.32
41	-.01	-.01	-1.11	-1.11	-1.03	-1.04
42	.12	.12	-.88	-.88	-.70	-.35
43	.14	.14	-.65	-.65	-.45	-.04
44	.15	.15	-.42	-.42	-.35	.09
45	.23	.23	-.18	-.18	-.33	.36
46	-585.40	-585.40	.13	.13	1873.07	-175.82
47	-241.13	-241.13	10.02	10.02	361.18	-362.20
48	-.82	-.82	1.37	1.37	.90	-1.57
49	-.31	-.31	.68	.68	.41	-.53
50	-.18	-.18	.41	.41	.25	-.28
51	-.10	-.10	.25	.25	.15	-.16
52	-.07	-.07	.16	.16	.10	-.11
53	-.05	-.05	.09	.09	.07	-.08
54	-.05	-.05	.04	.04	.07	-.08
55	-169.18	-169.18	153.10	153.10	387.91	-204.21
56	-74.42	-74.42	54.48	54.48	83.99	-139.27

FEUP - SCC

MGE-4B - e8 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E8**

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 2 : Vento Y

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-1.67	-1.67	-12.59	-12.59	4.75	-6.69
2	-1.98	-1.98	3.05	3.05	6.99	-4.11
3	-.86	-.86	.80	.80	2.88	-2.06
4	-3.83	-3.83	46.54	46.54	11.04	-15.16
5	-4.63	-4.63	1.81	1.81	16.08	-9.85
6	-1.17	-1.17	-1.08	-1.08	5.01	-1.68
7	.00	.00	-13.68	-13.68	.00	.00
8	-5.79	-5.79	-14.98	-14.98	17.20	-22.47
9	-8.13	-8.13	1.08	1.08	25.81	-19.69
10	.00	.00	-.94	-.94	.00	.00
11	-6.51	-6.51	-1.03	-1.03	19.36	-25.20
12	-9.00	-9.00	.01	.01	28.59	-21.79
13	.00	.00	-3.30	-3.30	.00	.00
14	-6.29	-6.29	-2.73	-2.73	18.73	-24.33
15	-8.58	-8.58	-.71	-.71	27.23	-20.80
16	.00	.00	-4.86	-4.86	.00	.00
17	-5.59	-5.59	-3.99	-3.99	16.66	-21.64
18	-7.50	-7.50	-1.06	-1.06	23.78	-18.20
19	.00	.00	-5.20	-5.20	.00	.00
20	-4.69	-4.69	-4.25	-4.25	13.97	-18.17
21	-6.15	-6.15	-1.17	-1.17	19.48	-14.93
22	.00	.00	-1.64	-1.64	.00	.00
23	-3.91	-3.91	-1.42	-1.42	11.73	-15.04
24	-4.95	-4.95	-.49	-.49	15.60	-12.12
25	.00	.00	-17.75	-17.75	.00	.00
26	-2.38	-2.38	-13.88	-13.88	6.28	-10.00
27	-2.88	-2.88	-3.90	-3.90	9.87	-6.27
28	.81	.81	40.65	40.65	-1.64	1.19
29	2.14	2.14	38.98	38.98	-3.56	2.86
30	5.18	5.18	35.15	35.15	-8.18	7.37
31	6.46	6.46	29.36	29.36	-9.84	9.55
32	6.55	6.55	22.85	22.85	-9.81	9.83
33	6.00	6.00	16.57	16.57	-8.90	9.09
34	5.14	5.14	10.98	10.98	-7.57	7.84
35	4.15	4.15	6.29	6.29	-6.12	6.32
36	3.90	3.90	2.38	2.38	-5.42	6.28
37	6.99	6.99	13.14	13.14	-47.34	-22.89

FEUP - SCC

					MGE-4B - e8	- 02
38	-8.66	-8.66	12.83	12.83	-36.57	-62.54
39	36.08	36.08	12.02	12.02	-93.78	14.45
40	20.02	20.02	9.69	9.69	-33.83	26.22
41	18.99	18.99	7.20	7.20	-27.57	29.38
42	16.97	16.97	4.91	4.91	-22.17	28.73
43	14.03	14.03	3.00	3.00	-16.70	25.38
44	10.93	10.93	1.55	1.55	-12.27	20.53
45	10.00	10.00	.50	.50	-10.12	19.87
46	1.08	1.08	-51.75	-51.75	-2.05	1.72
47	3.33	3.33	-50.64	-50.64	-5.27	4.74
48	6.23	6.23	-47.17	-47.17	-10.13	8.56
49	7.31	7.31	-39.05	-39.05	-11.14	10.80
50	7.32	7.32	-30.05	-30.05	-10.99	10.98
51	6.62	6.62	-21.48	-21.48	-9.83	10.02
52	5.55	5.55	-13.98	-13.98	-8.19	8.47
53	4.39	4.39	-7.83	-7.83	-6.46	6.70
54	3.90	3.90	-2.88	-2.88	-5.42	6.27
55	.28	.28	-2.03	-2.03	-.50	.49
56	1.08	1.08	-1.17	-1.17	-1.57	1.68

FEUP - SCC

MGE-4B - e9 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E9**

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 2 : Vento Y

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-.78	-.78	18.97	18.97	1.82	-3.52
2	-2.28	-2.28	14.41	14.41	6.86	-7.40
3	-4.21	-4.21	19.10	19.10	10.58	-10.78
4	-23.48	-23.48	8.93	8.93	18.91	-28.05
5	-3.51	-3.51	5.42	5.42	15.10	-8.96
6	-4.29	-4.29	4.62	4.62	10.35	-16.48
7	-8.71	-8.71	-18.54	-18.54	24.24	-19.96
8	-19.32	-19.32	-2.77	-2.77	-.49	-39.12
9	.00	.00	.45	.45	.00	.00
10	-4.84	-4.84	-.73	-.73	22.61	-10.56
11	-6.52	-6.52	-2.95	-2.95	13.45	-27.29
12	-8.08	-8.08	-1.64	-1.64	29.19	-28.00
13	.00	.00	-.58	-.58	.00	.00
14	-5.45	-5.45	-.31	-.31	25.22	-12.11
15	-7.25	-7.25	-.42	-.42	15.17	-30.17
16	-8.64	-8.64	.25	.25	31.42	-29.72
17	.00	.00	-5.42	-5.42	.00	.00
18	-5.23	-5.23	-4.57	-4.57	24.20	-11.64
19	-7.00	-7.00	-3.81	-3.81	14.68	-29.08
20	-8.22	-8.22	-1.22	-1.22	29.85	-28.31
21	.00	.00	-7.33	-7.33	.00	.00
22	-4.62	-4.62	-6.21	-6.21	21.38	-10.28
23	-6.23	-6.23	-5.03	-5.03	13.09	-25.83
24	-7.12	-7.12	-1.53	-1.53	25.86	-24.55
25	.00	.00	-7.90	-7.90	.00	.00
26	-3.84	-3.84	-6.33	-6.33	17.77	-8.54
27	-5.26	-5.26	-5.14	-5.14	11.09	-21.77
28	-5.78	-5.78	-1.88	-1.88	21.01	-19.92
29	.00	.00	-5.15	-5.15	.00	.00
30	-3.19	-3.19	-5.33	-5.33	14.80	-7.04
31	-4.25	-4.25	-4.20	-4.20	8.96	-17.63
32	-4.60	-4.60	.08	.08	16.54	-16.00
33	.00	.00	-12.54	-12.54	.00	.00
34	-2.21	-2.21	-7.03	-7.03	10.04	-5.10
35	-3.84	-3.84	-6.54	-6.54	8.37	-15.61
36	-3.21	-3.21	-5.69	-5.69	12.38	-10.34
37	-2.72	-2.72	-7.63	-7.63	6.26	-10.71

FEUP - SCC

					MGE-4B - e9	- 02
38	.45	.45	33.68	33.68	-.81	.77
39	.30	.30	32.90	32.90	-1.05	-.15
40	7.80	7.80	29.39	29.39	-15.25	8.13
41	8.98	8.98	24.54	24.54	-14.48	12.47
42	8.76	8.76	19.09	19.09	-12.76	13.52
43	7.85	7.85	13.86	13.86	-10.68	12.87
44	6.62	6.62	9.24	9.24	-8.51	11.36
45	5.05	5.05	5.40	5.40	-6.41	8.73
46	5.37	5.37	2.21	2.21	-6.07	10.04
47	1.44	1.44	15.96	15.96	-3.33	1.70
48	6.00	6.00	14.46	14.46	-8.69	9.31
49	6.80	6.80	13.68	13.68	-10.00	10.40
50	9.05	9.05	12.00	12.00	-13.61	13.54
51	9.15	9.15	10.20	10.20	-13.74	13.72
52	8.39	8.39	8.43	8.43	-12.60	12.58
53	7.19	7.19	6.82	6.82	-10.79	10.77
54	5.91	5.91	5.40	5.40	-8.86	8.86
55	4.73	4.73	4.34	4.34	-7.14	7.06
56	4.22	4.22	2.72	2.72	-6.41	6.26
57	5.46	5.46	8.95	8.95	-15.81	3.30
58	.78	.78	7.02	7.02	-14.67	-12.34
59	23.93	23.93	2.60	2.60	-53.06	18.72
60	22.63	22.63	1.04	1.04	-37.76	30.12
61	21.93	21.93	-.35	-.35	-31.47	34.33
62	19.33	19.33	-1.57	-1.57	-24.59	33.41
63	15.87	15.87	-2.47	-2.47	-18.28	29.33
64	12.67	12.67	-2.99	-2.99	-13.44	24.56
65	8.45	8.45	-3.34	-3.34	-9.60	15.75
66	7.65	7.65	-2.72	-2.72	-12.23	10.71
67	5.59	5.59	29.88	29.88	-17.71	1.87
68	15.76	15.76	10.61	10.61	-27.82	19.48
69	5.47	5.47	-88.46	-88.46	-17.61	1.55
70	14.40	14.40	-64.98	-64.98	-26.50	16.71
71	11.64	11.64	-45.66	-45.66	-22.41	12.52
72	10.01	10.01	-37.58	-37.58	-15.48	14.53
73	10.25	10.25	-28.94	-28.94	-15.19	15.58
74	9.03	9.03	-20.72	-20.72	-12.73	14.37
75	7.50	7.50	-13.60	-13.60	-10.18	12.32
76	5.62	5.62	-7.81	-7.81	-7.59	9.27
77	5.69	5.69	-3.21	-3.21	-6.73	10.34

FEUP - SCC

MGE-4B - e10 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E10**

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 2 : Vento Y

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	3.71	3.71	.00	.00	-288.28	-275.30
2	-120.07	-120.07	.00	.00	-275.30	-635.51
3	108.18	108.18	.00	.00	-635.51	-310.98
4	89.36	89.36	.00	.00	-310.98	-42.90
5	49.90	49.90	.00	.00	-42.90	106.79
6	24.32	24.32	.00	.00	106.79	179.74
7	5.65	5.65	.00	.00	179.74	196.68
8	-11.10	-11.10	.00	.00	196.68	163.37
9	-46.11	-46.11	.00	.00	163.37	25.04
10	-8.35	-8.35	.00	.00	25.04	.00

FEUP - SCC

MGE-4B - e11 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E11**

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 2 : Vento Y

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-.85	-.85	3.97	3.97	3.18	-2.64
2	-.94	-.94	2.14	2.14	2.98	-2.89
3	-.53	-.53	.45	.45	1.94	-1.81
4	-3.06	-3.06	10.74	10.74	12.30	-8.70
5	-2.04	-2.04	5.57	5.57	6.58	-6.17
6	-1.63	-1.63	2.64	2.64	5.28	-6.23
7	.00	.00	-.78	-.78	.00	.00
8	-5.02	-5.02	-.32	-.32	21.65	-12.74
9	-2.53	-2.53	1.96	1.96	7.35	-8.46
10	-2.87	-2.87	.74	.74	9.22	-11.11
11	.00	.00	-.09	-.09	.00	.00
12	-4.93	-4.93	.21	.21	22.37	-11.39
13	-2.36	-2.36	-.06	-.06	5.92	-8.80
14	-3.25	-3.25	.01	.01	10.62	-12.35
15	.00	.00	-2.47	-2.47	.00	.00
16	-4.66	-4.66	-1.55	-1.55	21.17	-10.77
17	-2.34	-2.34	-.97	-.97	6.01	-8.61
18	-3.08	-3.08	-.42	-.42	10.02	-11.79
19	.00	.00	-3.49	-3.49	.00	.00
20	-4.03	-4.03	-2.30	-2.30	18.38	-9.22
21	-2.14	-2.14	-1.42	-1.42	5.56	-7.80
22	-2.69	-2.69	-.59	-.59	8.71	-10.34
23	.00	.00	-3.94	-3.94	.00	.00
24	-3.26	-3.26	-2.48	-2.48	14.97	-7.39
25	-1.87	-1.87	-1.44	-1.44	4.96	-6.74
26	-2.22	-2.22	-.61	-.61	7.12	-8.56
27	.00	.00	-1.98	-1.98	.00	.00
28	-2.62	-2.62	-2.03	-2.03	12.16	-5.79
29	-1.58	-1.58	-1.15	-1.15	4.23	-5.65
30	-1.81	-1.81	-.33	-.33	5.73	-7.06
31	.00	.00	-8.60	-8.60	.00	.00
32	-1.76	-1.76	-4.35	-4.35	8.07	-3.98
33	-1.42	-1.42	-3.67	-3.67	4.06	-4.82
34	-.97	-.97	-2.24	-2.24	3.34	-3.56
35	-1.06	-1.06	-2.03	-2.03	3.55	-3.08
36	1.08	1.08	30.20	30.20	-2.81	.95
37	-.66	-.66	29.35	29.35	-2.22	-4.20

FEUP - SCC

MGE-4B - e11 - 02

38	8.44	8.44	26.28	26.28	-16.50	8.83
39	8.01	8.01	21.26	21.26	-12.81	11.20
40	7.70	7.70	16.34	16.34	-11.17	11.94
41	6.80	6.80	11.67	11.67	-9.23	11.18
42	5.62	5.62	7.64	7.64	-7.20	9.67
43	4.21	4.21	4.38	4.38	-5.30	7.33
44	4.30	4.30	1.76	1.76	-4.83	8.07
45	.84	.84	-11.92	-11.92	-1.75	1.18
46	2.67	2.67	-12.01	-12.01	-4.44	3.57
47	7.84	7.84	-10.99	-10.99	-11.70	11.82
48	5.59	5.59	-8.50	-8.50	-8.27	8.50
49	5.87	5.87	-5.92	-5.92	-8.81	8.79
50	5.33	5.33	-3.60	-3.60	-7.99	8.00
51	4.53	4.53	-1.71	-1.71	-6.79	6.80
52	3.70	3.70	-.32	-.32	-5.54	5.57
53	2.95	2.95	.72	.72	-4.44	4.41
54	2.40	2.40	1.06	1.06	-3.64	3.55
55	.70	.70	.77	.77	-1.42	1.01
56	2.38	2.38	1.18	1.18	-3.82	3.32
57	5.31	5.31	1.59	1.59	-8.13	7.80
58	6.52	6.52	1.25	1.25	-9.88	9.70
59	6.50	6.50	.36	.36	-9.72	9.77
60	5.94	5.94	-.38	-.38	-8.85	8.96
61	5.07	5.07	-.94	-.94	-7.54	7.68
62	4.17	4.17	-1.28	-1.28	-6.18	6.32
63	3.42	3.42	-1.51	-1.51	-5.06	5.20
64	2.01	2.01	-1.06	-1.06	-2.96	3.08
65	.30	.30	-19.05	-19.05	-.59	.45
66	.75	.75	-18.52	-18.52	-1.35	.90
67	3.39	3.39	-16.89	-16.89	-5.33	4.85
68	4.14	4.14	-14.02	-14.02	-6.26	6.15
69	4.14	4.14	-10.77	-10.77	-6.20	6.23
70	3.74	3.74	-7.69	-7.69	-5.55	5.67
71	3.16	3.16	-5.00	-5.00	-4.66	4.82
72	2.54	2.54	-2.78	-2.78	-3.74	3.87
73	2.25	2.25	-.97	-.97	-3.19	3.56

FEUP - SCC

MGE-4B - e12 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Ticoidais

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E12**

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORCOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 2 : Vento Y

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-.90	-.90	-30.08	-30.08	2.90	-3.24
2	-1.42	-1.42	-21.29	-21.29	4.40	-4.46
3	-1.01	-1.01	-3.74	-3.74	3.63	-3.52
4	-4.34	-4.34	94.43	94.43	15.01	-14.72
5	-5.76	-5.76	62.70	62.70	17.51	-18.48
6	-4.60	-4.60	15.52	15.52	16.43	-16.09
7	-8.73	-8.73	-11.71	-11.71	29.92	-29.86
8	-11.10	-11.10	-10.48	-10.48	34.30	-35.06
9	-8.29	-8.29	-3.31	-3.31	29.95	-28.70
10	.00	.00	-4.43	-4.43	.00	.00
11	-9.27	-9.27	-4.14	-4.14	31.70	-31.82
12	-11.95	-11.95	-2.59	-2.59	36.90	-37.77
13	-8.62	-8.62	.14	.14	31.52	-29.46
14	.00	.00	-8.78	-8.78	.00	.00
15	-8.66	-8.66	-7.37	-7.37	29.62	-29.68
16	-11.18	-11.18	-4.41	-4.41	34.54	-35.33
17	-8.06	-8.06	-1.30	-1.30	29.41	-27.60
18	.00	.00	-11.12	-11.12	.00	.00
19	-7.42	-7.42	-9.44	-9.44	25.40	-25.46
20	-9.68	-9.68	-5.67	-5.67	29.90	-30.58
21	-6.92	-6.92	-1.55	-1.55	25.25	-23.70
22	.00	.00	-11.72	-11.72	.00	.00
23	-5.96	-5.96	-9.75	-9.75	20.38	-20.44
24	-7.89	-7.89	-5.65	-5.65	24.36	-24.93
25	-5.58	-5.58	-1.73	-1.73	20.36	-19.09
26	.00	.00	-4.71	-4.71	.00	.00
27	-4.65	-4.65	-4.29	-4.29	15.91	-15.91
28	-6.19	-6.19	-3.02	-3.02	19.17	-19.53
29	-4.34	-4.34	-.54	-.54	15.76	-14.92
30	.00	.00	-32.36	-32.36	.00	.00
31	-2.94	-2.94	-27.06	-27.06	10.11	-10.06
32	-4.25	-4.25	-15.53	-15.53	12.97	-13.58
33	-2.72	-2.72	-4.93	-4.93	10.26	-8.99
34	1.68	1.68	52.87	52.87	-4.12	1.78
35	-2.71	-2.71	51.97	51.97	-1.12	-9.25
36	12.18	12.18	47.63	47.63	-24.26	12.29
37	11.22	11.22	38.90	38.90	-17.63	16.02

FEUP - SCC

MGE-4B - e12 - 02

38	10.89	10.89	29.63	29.63	-15.68	17.00
39	9.44	9.44	20.97	20.97	-12.61	15.72
40	7.73	7.73	13.55	13.55	-9.68	13.49
41	5.72	5.72	7.59	7.59	-6.89	10.28
42	5.25	5.25	2.94	2.94	-5.63	10.11
43	3.41	3.41	16.53	16.53	-11.04	.89
44	-5.38	-5.38	16.01	16.01	-6.75	-22.89
45	26.35	26.35	14.59	14.59	-55.12	23.94
46	25.13	25.13	12.22	12.22	-40.22	35.16
47	23.58	23.58	9.55	9.55	-33.56	37.18
48	20.63	20.63	7.03	7.03	-27.04	34.85
49	16.86	16.86	4.78	4.78	-20.51	30.05
50	12.77	12.77	2.85	2.85	-14.74	23.56
51	11.52	11.52	1.30	1.30	-11.52	23.03
52	4.52	4.52	-19.27	-19.27	-16.08	-.25
53	-13.03	-13.03	-18.87	-18.87	-8.34	-47.44
54	34.15	34.15	-17.70	-17.70	-82.34	20.12
55	26.99	26.99	-14.90	-14.90	-44.89	36.07
56	24.25	24.25	-11.57	-11.57	-33.22	39.53
57	21.13	21.13	-8.45	-8.45	-25.20	38.19
58	17.00	17.00	-5.69	-5.69	-17.65	33.36
59	13.09	13.09	-3.38	-3.38	-11.93	27.33
60	10.60	10.60	-1.53	-1.53	-7.96	23.84
61	1.42	1.42	-50.13	-50.13	-4.29	.69
62	-2.31	-2.31	-49.12	-49.12	-2.83	-9.78
63	13.20	13.20	-44.52	-44.52	-25.86	13.74
64	9.89	9.89	-36.23	-36.23	-14.95	14.72
65	10.04	10.04	-27.61	-27.61	-14.74	15.37
66	8.74	8.74	-19.55	-19.55	-12.23	13.97
67	7.19	7.19	-12.63	-12.63	-9.72	11.84
68	5.46	5.46	-7.06	-7.06	-7.25	9.13
69	4.93	4.93	-2.72	-2.72	-5.79	8.99

FEUP - SCC

MGE-4B - e13 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Estatica - Esforços e Deslocamentos em E. Típicos

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA **E13**

ACCOES HORIZONTAIS GLOBAIS ESTATICAS

RESULTADOS

ESFORÇOS { kN , m }

Accao horizontal estatica 2 : Vento Y

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-28.85	-28.85	97.64	97.64	112.10	-85.52
2	-27.62	-27.62	36.69	36.69	88.72	-83.92
3	-24.05	-24.05	6.49	6.49	78.15	-91.99
4	-24.94	-24.94	-360.10	-360.10	96.07	-74.78
5	-24.16	-24.16	-194.77	-194.77	77.80	-73.17
6	-18.78	-18.78	-49.72	-49.72	63.69	-69.16
7	28.01	28.01	53.79	53.79	-126.32	-28.30
8	78.82	78.82	24.94	24.94	-140.39	96.07
9	104.38	104.38	-2.01	-2.01	-534.52	-169.18
10	165.33	165.33	-.78	-.78	-343.42	152.58
11	114.85	114.85	-8.95	-8.95	-538.21	-136.23
12	145.05	145.05	-5.38	-5.38	-298.30	136.86
13	43.23	43.23	-42.83	-42.83	-139.30	12.00
14	49.72	49.72	-18.78	-18.78	-79.99	69.16

FEUP - SCC

MGE-5A - projecto- 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Frequencias proprias e modos de vibracao

OBRA Projecto Tese

ESTRUTURAS TICOIDAIS

N.o	Xp (m)	Yp (m)	à (ø)	Designacao
1	-10.000	-10.175	.000	E1
2	-10.000	-3.325	.000	E2
3	.950	-1.700	.000	E3
4	.950	1.700	.000	E4
5	-10.000	2.925	.000	E5
6	-10.000	8.000	.000	E6
7	-2.275	10.000	.000	E7
8	-10.000	-11.750	90.000	E8
9	-2.925	-12.550	90.000	E9
10	.000	.000	90.000	E10
11	3.500	-12.550	90.000	E11
12	10.175	-11.750	90.000	E12
13	15.525	-10.175	90.000	E13

DEFINICAO DA MATRIZ DE MASSA

Nivel	Massa (t)	Centro de massa		Momento polar (t.m2)
		Xg (m)	Yg (m)	
1	570.000	3.082	-.398	55408.000
2	666.000	3.082	-.398	64791.000
3	536.000	1.270	-1.730	41349.000
4	555.000	1.677	-1.951	44125.000
5	555.000	1.677	-1.951	44125.000
6	555.000	1.677	-1.951	44125.000
7	555.000	1.677	-1.951	44125.000
8	555.000	1.677	-1.951	44125.000
9	565.000	1.677	-1.951	45944.000
10	121.000	1.295	-1.126	1945.000

FREQUENCIAS PROPRIAS

CONFIGURACOES NORMALIZADAS DOS MODOS DE VIBRACAO

MGE-5A - projecto- 02

Modos de Vibração							
	3	7	8	9	10	11	12
f (Hz)	5.631E+0	5.807E+0	6.805E+0	8.071E+0	9.036E+0	9.953E+0	
1 $1x^3$	-6.599E-4	-2.487E-4	-1.409E-3	-6.633E-4	9.521E-4	1.187E-3	
2 $1y^3$	-1.382E-3	4.839E-3	-1.640E-3	-2.997E-3	-7.770E-3	6.833E-3	
3 $1é^3$	1.652E-5	-1.675E-4	9.803E-5	5.833E-5	2.878E-4	-1.708E-4	
4 $2x^3$	-1.865E-3	-8.290E-4	-3.779E-3	-1.728E-3	2.440E-3	2.939E-3	
5 $2y^3$	-3.194E-3	1.111E-2	-3.378E-3	-6.000E-3	-1.457E-2	1.205E-2	
6 $2é^3$	2.156E-5	-3.928E-4	2.226E-4	9.100E-5	5.716E-4	-2.619E-4	
7 $3x^3$	-7.509E-3	-4.416E-3	-1.399E-2	-4.959E-3	7.794E-3	6.455E-3	
8 $3y^3$	-6.782E-3	1.842E-2	-3.287E-3	-7.972E-3	-1.181E-2	9.007E-3	
9 $3é^3$	-1.005E-3	-8.261E-4	1.302E-3	-9.543E-4	1.342E-3	9.310E-4	

FEUP - SCC

MGE-5A - projecto- 04

```

28 10x³ 3.833E-2 4.716E-3 -1.462E-2 -3.804E-2 3.010E-3 9.538E-3 ³
29 10y³ -2.290E-3 -2.564E-2 -2.585E-2 4.140E-3 -1.473E-2 3.755E-2 ³
30 10é³ -7.713E-4 1.729E-3 7.082E-3 1.196E-3 7.025E-4 -5.958E-3 ³
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAÛ

```

```

Modos de Vibração
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA'
³      19      20      21      22      23      24      ³
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA'
f (Hz) ³ 1.788E+1 1.822E+1 1.944E+1 2.114E+1 2.211E+1 2.360E+1 ³
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA'
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA'
1 1x³ -1.049E-2 4.239E-4 4.546E-3 -9.807E-3 -3.873E-3 -2.703E-3 ³
2 1y³ -3.119E-3 -1.388E-4 -1.040E-2 -4.096E-3 8.874E-3 5.567E-4 ³
3 1é³ 2.128E-4 2.212E-4 2.667E-4 9.019E-6 -3.001E-4 -1.732E-3 ³
4 2x³ -1.893E-2 7.355E-4 7.130E-3 -1.517E-2 -5.139E-3 -2.857E-3 ³
5 2y³ -2.714E-3 -1.799E-5 -6.267E-3 -2.105E-3 2.351E-3 -1.345E-4 ³
6 2é³ 3.534E-4 4.630E-4 5.198E-5 -1.344E-4 -9.160E-5 -3.195E-3 ³
7 3x³ -1.894E-5 -4.515E-4 -3.278E-3 1.481E-2 6.767E-3 5.019E-3 ³
8 3y³ 6.147E-3 1.676E-3 1.736E-2 7.826E-3 -1.485E-2 1.613E-3 ³
9 3é³ 4.911E-4 1.273E-3 -3.909E-4 -5.048E-4 9.067E-5 7.349E-4 ³
10 4x³ 1.422E-2 -2.540E-3 -2.522E-3 -1.840E-4 -3.283E-3 -6.951E-3 ³
11 4y³ -8.279E-4 -1.177E-3 -9.474E-3 -6.173E-3 1.808E-2 -2.874E-3 ³
12 4é³ -1.083E-3 -1.835E-3 4.904E-4 -4.395E-5 -3.280E-4 -4.962E-5 ³
13 5x³ -7.943E-3 5.920E-3 4.445E-3 -1.465E-2 -1.434E-3 5.366E-3 ³
14 5y³ -4.104E-3 3.396E-4 -8.127E-3 3.564E-4 -1.237E-2 3.121E-3 ³
15 5é³ 6.074E-4 2.116E-3 -1.477E-4 7.904E-4 3.794E-4 -1.472E-4 ³
16 6x³ -1.036E-2 -5.836E-3 -1.219E-3 1.505E-2 4.066E-3 -5.777E-4 ³
17 6y³ 3.273E-3 2.344E-4 1.818E-2 4.287E-3 1.729E-4 -2.206E-3 ³
18 6é³ 5.958E-4 -2.139E-3 -2.458E-4 -9.040E-4 -1.956E-4 1.768E-5 ³
19 7x³ 1.368E-2 2.442E-3 -2.607E-3 -3.838E-4 -3.299E-3 -4.588E-3 ³
20 7y³ 8.214E-4 1.869E-4 -1.085E-2 -4.606E-3 1.235E-2 7.640E-4 ³
21 7é³ -1.127E-3 1.889E-3 2.568E-4 2.756E-4 -1.473E-4 1.968E-4 ³
22 8x³ 4.020E-3 3.337E-4 2.762E-3 -1.550E-2 6.071E-4 6.967E-3 ³
23 8y³ -2.638E-3 -1.231E-3 -8.420E-3 1.547E-3 -1.971E-2 4.262E-4 ³
24 8é³ 5.342E-4 -1.248E-3 1.938E-4 4.083E-4 4.591E-4 -2.834E-4 ³
25 9x³ -1.511E-2 -4.439E-4 -5.418E-4 1.592E-2 1.005E-3 -4.890E-3 ³
26 9y³ 1.291E-3 1.398E-3 1.674E-2 8.932E-4 1.567E-2 -7.043E-4 ³
27 9é³ 1.273E-4 3.949E-4 -4.668E-4 -4.375E-4 -4.374E-4 1.672E-4 ³
28 10x³ 3.340E-2 1.525E-4 -4.876E-3 -2.624E-2 -5.158E-3 6.816E-3 ³
29 10y³ 6.415E-4 -2.087E-3 -3.822E-2 -4.573E-3 -2.679E-2 1.724E-3 ³
30 10é³ -1.708E-3 -2.161E-4 4.987E-3 1.900E-3 3.464E-3 -5.521E-4 ³
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAÛ

```

```

Modos de Vibração
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA'
³      25      26      27      28      29      30      ³
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA'
f (Hz) ³ 2.408E+1 2.479E+1 2.736E+1 2.958E+1 4.485E+1 5.914E+1 ³
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA'
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA'
1 1x³ 4.519E-4 -6.773E-3 3.930E-3 -1.800E-3 3.602E-2 -7.547E-3 ³
2 1y³ -6.681E-3 -1.938E-3 2.441E-3 3.453E-2 2.515E-3 -3.453E-4 ³
3 1é³ 4.110E-4 6.301E-4 -2.044E-4 -1.040E-3 5.192E-4 3.782E-3 ³
4 2x³ 9.292E-5 -8.751E-3 4.267E-3 1.107E-3 -1.790E-2 3.368E-3 ³
5 2y³ -2.397E-4 -3.689E-4 -5.856E-4 -2.297E-2 -1.174E-3 2.176E-4 ³

```

FEUP - SCC

MGE-5A - projecto- 05

6	2é ³	3.728E-4	1.087E-3	-2.258E-4	8.357E-4	-2.669E-4	-1.708E-3	³
7	3x ³	-4.802E-4	1.843E-2	-1.258E-2	5.690E-4	3.296E-3	-4.901E-4	³
8	3y ³	9.405E-3	2.170E-3	-1.694E-3	9.901E-3	2.729E-4	-6.958E-5	³
9	3é ³	-2.927E-4	-1.087E-3	6.184E-4	-3.238E-4	-5.886E-5	9.613E-5	³
10	4x ³	1.424E-3	-1.615E-2	1.723E-2	-7.282E-4	-9.641E-4	1.126E-4	³
11	4y ³	-1.550E-2	-2.017E-3	3.373E-3	-4.215E-3	-9.026E-5	1.757E-5	³
12	4é ³	3.699E-4	8.638E-4	-8.597E-4	1.597E-4	2.520E-5	-1.738E-5	³
13	5x ³	-2.946E-3	6.312E-3	-1.983E-2	6.385E-4	2.421E-4	-1.892E-5	³
14	5y ³	1.911E-2	-2.708E-4	-4.169E-3	1.827E-3	2.437E-5	-5.104E-6	³
15	5é ³	-3.616E-4	-3.114E-4	9.844E-4	-8.188E-5	-7.819E-6	2.467E-6	³
16	6x ³	4.330E-3	6.526E-3	1.981E-2	-4.778E-4	-6.496E-5	3.676E-6	³
17	6y ³	-1.996E-2	3.268E-3	4.291E-3	-8.100E-4	-7.301E-6	1.144E-6	³
18	6é ³	3.121E-4	-3.489E-4	-9.815E-4	4.437E-5	2.387E-6	-3.967E-7	³
19	7x ³	-4.863E-3	-1.615E-2	-1.720E-2	3.239E-4	1.778E-5	-8.553E-7	³
20	7y ³	1.802E-2	-5.439E-3	-3.780E-3	3.653E-4	2.143E-6	-2.835E-7	³
21	7é ³	-2.421E-4	8.196E-4	8.447E-4	-2.454E-5	-6.979E-7	9.519E-8	³
22	8x ³	4.099E-3	1.807E-2	1.238E-2	-1.930E-4	-6.255E-6	6.467E-7	³
23	8y ³	-1.402E-2	5.873E-3	2.816E-3	-1.652E-4	-7.197E-7	3.260E-7	³
24	8é ³	1.953E-4	-8.530E-4	-5.763E-4	1.280E-5	2.244E-7	-1.290E-7	³
25	9x ³	-2.161E-3	-1.121E-2	-6.052E-3	8.406E-5	5.759E-6	-1.752E-6	³
26	9y ³	7.805E-3	-3.906E-3	-1.486E-3	6.857E-5	4.683E-7	-1.019E-6	³
27	9é ³	-1.378E-4	4.468E-4	2.352E-4	-5.251E-6	-1.520E-7	4.181E-7	³
28	10x ³	1.433E-3	1.489E-2	6.883E-3	-8.658E-5	-9.731E-7	-9.990E-8	³
29	10y ³	-1.089E-2	6.659E-3	2.276E-3	-5.803E-5	-2.551E-8	-5.515E-7	³
30	10é ³	1.216E-3	-1.533E-3	-6.042E-4	1.005E-5	-1.031E-8	1.458E-7	³
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA								

FACTORES DE PARTICIPACAO MODAL

Modo	Lx	Ly	Lé
1	-1.807E+00	5.796E+01	5.651E+01
2	5.170E+01	3.179E+00	3.081E+02
3	-2.390E+01	2.376E+00	3.958E+02
4	-3.686E-01	-2.603E+01	-3.118E+01
5	-1.883E+01	1.064E+00	-1.304E+02
6	-1.341E+01	-9.695E-01	1.296E+02
7	-9.419E+00	-8.388E+00	-9.409E+01
8	-5.568E+00	1.784E+01	-3.098E+01
9	-1.280E+01	-1.941E+00	6.769E+01
10	-4.524E+00	-8.147E+00	-5.939E+01
11	6.557E+00	-1.213E+01	4.588E+01
12	5.234E+00	1.146E+01	5.160E+01
13	-1.269E+01	-2.908E-01	5.514E+01
14	8.032E+00	-6.583E+00	4.672E+01
15	-3.259E+00	-1.107E+01	-5.980E+01
16	-1.487E+01	-1.836E-02	4.451E+01
17	-7.509E+00	2.292E-01	-6.487E+01
18	3.260E+00	-8.612E+00	-4.425E+01
19	-1.555E+01	-5.658E-01	2.311E+01
20	8.762E-01	1.844E+00	5.901E+01
21	5.632E+00	-5.176E+00	-1.290E+01
22	-1.079E+01	-2.368E+00	-2.810E+01
23	-3.752E+00	3.094E+00	-4.367E+00
24	-3.309E+00	-8.801E+00	-2.780E+02
25	3.790E-01	-1.083E+00	3.101E+01

FEUP - SCC

MGE-5A - projecto- 06

26	-5.217E+00	2.136E+00	8.283E+01
27	2.635E+00	1.134E-01	-1.545E+01
28	-3.891E-01	7.828E+00	5.309E+00
29	9.963E+00	1.100E+00	1.766E+01
30	-1.791E+00	3.107E+00	1.008E+02

Dados para a formacao da M. de Rigidez lidos do ficheiro planta.DRG
Dados para calculo dos modos de vibracao lidos do ficheiro projecto.DMV

FEUP - SCC

MGE-5B - projecto- 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3GLP)
 Analise Dinamica - Resposta sismica

OBRA Projecto Tese

Zona sismica C
 Tipo de terreno 2
 Coeficiente de comportamento 2.000
 Velocidade de propagacao (m/s) ... 1500.0

VALORES ESPECTRAIS

Modo de Vibricao	Frequencia (Hz)	Amortecimento (%)	Aceleracao espectral (cm/s2)	
			A. sismica 1	A. sismica 2
1	.850	5.00	113.48	180.87
2	.932	5.00	125.48	196.16
3	1.086	5.00	147.04	221.40
4	2.914	5.00	328.33	240.00
5	3.046	5.00	336.56	240.00
6	3.560	5.00	362.95	240.00
7	5.631	5.00	399.99	240.00
8	5.807	5.00	400.00	240.00
9	6.805	5.00	400.00	240.00
10	8.071	5.00	400.00	240.00
11	9.036	5.00	400.00	240.00
12	9.953	5.00	400.00	240.00
13	10.690	5.00	400.00	240.00
14	12.490	5.00	400.00	240.00
15	13.021	5.00	400.00	240.00
16	14.551	5.00	400.00	240.00
17	15.840	5.00	400.00	240.00
18	16.344	5.00	400.00	240.00
19	17.881	5.00	400.00	240.00
20	18.219	5.00	400.00	240.00
21	19.439	5.00	400.00	240.00
22	21.144	5.00	400.00	240.00
23	22.115	5.00	400.00	240.00
24	23.601	5.00	400.00	240.00
25	24.081	5.00	400.00	240.00
26	24.791	5.00	400.00	240.00
27	27.364	5.00	400.00	240.00
28	29.575	5.00	400.00	240.00
29	44.854	5.00	400.00	240.00
30	59.143	5.00	400.00	240.00

.....

DESLOCAMENTOS MAXIMOS DOS PISOS SEGUNDO O REFERENCIAL GERAL

FEUP - SCC

MGE-5B - projecto- 02

ACCAO SISMICA TIPO 1

Nivel	DX (mm)	DY (mm)	Rot (rad)
1	.151	.600	.0000221
2	.449	1.752	.0000643
3	2.659	4.853	.0002686
4	5.978	8.893	.0005776
5	9.522	13.146	.0008867
6	12.878	17.256	.0011661
7	15.825	21.030	.0014002
8	18.272	24.405	.0015850
9	20.245	27.390	.0017190
10	22.057	30.485	.0018350

ACCAO SISMICA TIPO 2

Nivel	DX (mm)	DY (mm)	Rot (rad)
1	.193	.803	.0000292
2	.618	2.491	.0000909
3	3.938	7.258	.0003849
4	9.046	13.657	.0008556
5	14.607	20.560	.0013422
6	19.921	27.296	.0017854
7	24.584	33.454	.0021562
8	28.402	38.845	.0024405
9	31.399	43.457	.0026363
10	34.065	48.091	.0027671

.....

REACCIONES GLOBAIS MAXIMAS NO NIVEL 0

ACCAO SISMICA TIPO 1

Hx = 1277.14 kN
Hy = 1338.36 kN
Mx = 21867.01 kN.m
My = 21225.22 kN.m
Mt = 11735.75 kN.m

ACCAO SISMICA TIPO 2

Hx = 1563.21 kN
Hy = 1680.25 kN
Mx = 34113.60 kN.m
My = 32260.77 kN.m
Mt = 12751.12 kN.m

.....

NOTA - Cotas utilizadas para os niveis:

FEUP - SCC

MGE-5B - projecto- 03

Nivel: 0 1 2 3 4 5 6 7
Z (m): .00 3.50 6.50 9.50 12.50 15.50 18.50 21.50

Nivel: 8 9 10
Z (m): 24.50 27.50 30.50

.....

DESLOCAMENTOS MAXIMOS DAS ESTRUTURAS TICOIDAIS (mm)

ACCAO SISMICA TIPO 1

Niveis	Estruturas ticoidais					
	1	2	3	4	5	6
1	.278	.165	.147	.166	.181	.255
2	.878	.536	.471	.492	.531	.732
3	4.524	3.086	2.861	2.552	2.510	.000
4	9.939	6.850	6.398	5.640	5.517	.000
5	15.546	10.834	10.155	8.987	8.766	.000
6	20.710	14.581	13.699	12.182	11.870	.000
7	25.128	17.849	16.801	14.997	14.628	.000
8	28.669	20.539	19.364	17.345	16.953	.000
9	31.336	22.675	21.416	19.252	18.875	.000
10	.000	24.608	23.283	21.039	20.487	.000

Niveis	Estruturas ticoidais					
	7	8	9	10	11	12
1	.288	.817	.663	.600	.526	.387
2	.820	2.386	1.937	1.752	1.533	1.120
3	2.598	6.940	5.409	4.853	4.719	5.338
4	5.563	13.221	10.005	8.893	9.119	11.097
5	8.776	19.691	14.813	13.146	13.691	16.906
6	11.863	25.777	19.413	17.256	18.043	22.244
7	14.615	31.211	23.604	21.030	21.979	26.931
8	16.967	35.919	27.328	24.405	25.436	30.918
9	18.935	39.891	30.578	27.390	28.416	34.180
10	.000	.000	33.714	30.485	31.834	.000

Niveis	Estruturas ticoidais	
	13	
1	.298	
2	.870	
3	.000	
4	.000	
5	.000	
6	.000	

FEUP - SCC

MGE-5B - projecto- 04

7	.000
8	.000
9	.000
10	.000

ACCAO SISMICA TIPO 2

Niveis	Estruturas ticoidais					
	1	2	3	4	5	6
1	.370	.210	.183	.217	.238	.338
2	1.252	.749	.653	.685	.742	1.027
3	6.731	4.601	4.260	3.766	3.695	.000
4	15.115	10.424	9.716	8.496	8.285	.000
5	23.962	16.704	15.624	13.729	13.351	.000
6	32.179	22.658	21.248	18.777	18.246	.000
7	39.198	27.848	26.166	23.221	22.590	.000
8	44.735	32.060	30.175	26.874	26.203	.000
9	48.792	35.314	33.296	29.761	29.109	.000
10	.000	38.107	36.024	32.377	31.421	.000

Niveis	Estruturas ticoidais					
	7	8	9	10	11	12
1	.380	1.092	.887	.803	.703	.514
2	1.150	3.390	2.754	2.491	2.179	1.588
3	3.701	10.265	8.063	7.258	7.103	7.927
4	8.131	20.027	15.300	13.657	14.014	16.805
5	13.087	30.418	23.074	20.560	21.386	26.080
6	17.900	40.323	30.607	27.296	28.490	34.784
7	22.193	49.133	37.439	33.454	34.899	42.406
8	25.793	56.569	43.363	38.845	40.411	48.702
9	28.720	62.603	48.359	43.457	45.014	53.650
10	.000	.000	53.039	48.091	50.072	.000

Niveis	Estruturas ticoidais					
	13					
1	.394					
2	1.238					
3	.000					
4	.000					
5	.000					
6	.000					
7	.000					
8	.000					
9	.000					
10	.000					

FEUP - SCC

MGE-5B - projecto- 05

.....

ENVOLVENTES DE CORTE ENTRE PISOS DAS ESTRUTURAS TICOIDAIS (KN)

ACCAO SISMICA TIPO 1

Niveis	Estruturas ticoidais					
	1	2	3	4	5	6
0- 1	1324.69	34.17	16.68	16.27	29.27	123.25
1- 2	1879.65	207.40	196.59	175.97	142.41	193.88
2- 3	293.24	296.75	124.26	104.42	232.03	.00
3- 4	275.48	278.71	103.94	90.27	244.96	.00
4- 5	283.56	257.00	71.60	62.39	237.50	.00
5- 6	261.15	233.74	60.66	51.74	218.73	.00
6- 7	228.81	206.18	59.62	50.16	195.21	.00
7- 8	188.63	175.79	58.73	49.95	165.88	.00
8- 9	168.50	149.03	75.45	84.71	149.55	.00
9-10	.00	134.42	60.27	83.33	95.73	.00

Niveis	Estruturas ticoidais					
	7	8	9	10	11	12
0- 1	922.90	48.22	83.72	116.86	14.64	50.16
1- 2	1351.94	101.50	139.05	453.02	27.06	190.68
2- 3	152.51	270.13	194.55	417.12	99.27	435.76
3- 4	102.67	197.01	212.29	368.19	100.66	418.24
4- 5	107.72	184.75	215.68	269.56	104.21	387.65
5- 6	100.52	175.55	206.95	228.28	100.62	359.13
6- 7	92.48	160.30	193.67	203.86	93.79	332.83
7- 8	82.97	142.77	175.04	183.42	83.57	293.20
8- 9	76.96	137.03	164.59	205.87	81.30	276.93
9-10	.00	.00	74.90	159.12	29.93	.00

Niveis	Estruturas ticoidais	
	13	
0- 1	1116.26	
1- 2	1591.55	
2- 3	.00	
3- 4	.00	
4- 5	.00	
5- 6	.00	
6- 7	.00	
7- 8	.00	
8- 9	.00	
9-10	.00	

FEUP - SCC

MGE-5B - projecto- 06

ACCAO SISMICA TIPO 2

Estruturas ticoidais						
Niveis	1	2	3	4	5	6
0- 1	1784.87	39.87	19.10	18.61	36.67	122.87
1- 2	2718.26	308.61	292.88	261.61	210.32	284.26
2- 3	427.71	415.57	148.53	126.91	328.06	.00
3- 4	416.51	411.86	132.05	113.77	360.38	.00
4- 5	434.17	383.34	74.07	66.33	356.35	.00
5- 6	395.57	344.18	51.07	45.32	326.62	.00
6- 7	335.71	289.85	41.11	35.04	280.30	.00
7- 8	258.93	225.18	36.75	31.16	220.69	.00
8- 9	209.47	151.01	72.06	71.75	175.25	.00
9-10	.00	123.05	50.75	70.25	92.05	.00

Estruturas ticoidais						
Niveis	7	8	9	10	11	12
0- 1	1207.90	49.21	95.63	77.06	18.70	63.54
1- 2	1937.42	143.54	184.73	700.52	37.45	278.85
2- 3	200.42	390.60	285.76	510.16	148.63	622.96
3- 4	139.94	296.78	324.99	479.10	155.44	620.65
4- 5	151.19	283.61	336.94	326.12	163.72	593.27
5- 6	139.76	265.59	320.03	224.68	156.86	543.39
6- 7	121.47	231.62	286.86	156.61	141.44	471.44
7- 8	98.49	189.46	242.41	123.42	119.45	379.67
8- 9	85.44	167.05	212.32	276.90	109.34	328.14
9-10	.00	.00	96.61	105.97	38.48	.00

Estruturas ticoidais	
Niveis	13
0- 1	1479.67
1- 2	2317.37
2- 3	.00
3- 4	.00
4- 5	.00
5- 6	.00
6- 7	.00
7- 8	.00
8- 9	.00
9-10	.00

.....

FEUP - SCC

MGE-5B - projecto- 07

ENVOLVENTES DE MOMENTOS DERRUBADORES DAS ESTRUTURAS TICOIDAIS (kN.m)

ACCAO SISMICA TIPO 1

Niveis	Estruturas ticoidais					
	1	2	3	4	5	6
0	14071.26	3817.89	64.81	73.80	3700.46	923.13
1	9749.84	3748.58	26.20	23.97	3627.00	581.64
2	4688.19	4250.79	606.08	541.13	3987.09	.00
3	3910.75	3518.37	340.20	302.45	3395.49	.00
4	3164.76	2806.35	203.64	177.47	2764.87	.00
5	2390.67	2151.91	207.51	180.95	2141.27	.00
6	1675.70	1562.07	227.00	197.05	1557.85	.00
7	1040.28	1046.82	237.61	204.71	1036.79	.00
8	505.51	595.97	220.51	188.69	599.97	.00
9	.00	403.26	180.80	249.98	287.19	.00
10	.00	.00	.00	.00	.00	.00

Niveis	Estruturas ticoidais					
	7	8	9	10	11	12
0	8367.83	3245.14	4414.17	1102.57	2000.09	6222.29
1	5320.24	3159.65	4229.81	985.66	1964.99	6099.86
2	1760.57	3391.37	3927.61	2253.16	1929.39	6586.41
3	1402.36	2713.28	3450.03	1433.02	1672.56	5518.66
4	1163.82	2214.31	2909.31	1028.95	1407.46	4502.16
5	900.51	1736.12	2338.88	1023.09	1125.38	3521.34
6	654.95	1268.45	1769.45	1075.18	845.33	2568.58
7	435.20	824.00	1217.58	1031.36	576.77	1656.06
8	230.88	411.09	705.06	839.63	331.57	830.80
9	.00	.00	224.70	477.36	89.78	.00
10	.00	.00	.00	.00	.00	.00

Niveis	Estruturas ticoidais	
	13	
0	8585.40	
1	4774.66	
2	.00	
3	.00	
4	.00	
5	.00	
6	.00	
7	.00	
8	.00	
9	.00	
10	.00	

FEUP - SCC

MGE-5B - projecto- 08

ACCAO SISMICA TIPO 2

Niveis	Estruturas ticoidais					
	1	2	3	4	5	6
0	20998.66	5929.14	79.03	95.38	5696.35	1242.47
1	14938.59	5818.61	36.78	33.05	5580.00	852.79
2	7300.53	6618.83	903.15	804.38	6146.98	.00
3	6050.86	5434.18	499.17	446.62	5196.11	.00
4	4829.32	4239.77	170.90	159.29	4155.60	.00
5	3552.35	3126.93	155.72	130.59	3117.65	.00
6	2386.99	2128.61	229.94	197.61	2159.98	.00
7	1395.37	1291.23	273.29	237.28	1338.79	.00
8	628.41	641.87	266.43	230.80	699.00	.00
9	.00	369.15	152.24	210.75	276.16	.00
10	.00	.00	.00	.00	.00	.00

Niveis	Estruturas ticoidais					
	7	8	9	10	11	12
0	11979.07	5104.61	6994.45	1508.55	3166.11	9766.61
1	7881.35	4962.87	6697.18	1492.44	3107.88	9562.64
2	2668.63	5324.78	6184.64	3487.39	3047.68	10345.88
3	2107.82	4199.83	5363.78	2152.53	2616.03	8558.26
4	1714.51	3343.86	4422.92	1000.14	2162.86	6783.08
5	1280.59	2520.22	3438.85	743.52	1682.45	5069.23
6	879.31	1744.38	2496.66	987.51	1219.38	3485.15
7	534.47	1063.02	1646.04	1123.74	799.37	2102.55
8	256.33	501.15	922.90	1003.99	442.84	984.42
9	.00	.00	289.83	317.90	115.43	.00
10	.00	.00	.00	.00	.00	.00

Niveis	Estruturas ticoidais	
	13	
0	12100.93	
1	6952.11	
2	.00	
3	.00	
4	.00	
5	.00	
6	.00	
7	.00	
8	.00	
9	.00	
10	.00	

Dados definidores da accao sismica lidos do ficheiro projecto.DRS

FEUP - SCC

MGE-5C - e1 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E1

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORÇOS MAXIMOS PARA COMBINAÇÃO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-139.61	-139.61	680.75	680.75	566.11	-421.66
2	-139.28	-139.28	290.00	290.00	464.50	-430.36
3	-122.68	-122.68	115.20	115.20	417.31	-401.58
4	-115.43	-115.43	38.14	38.14	393.68	-414.37
5	-130.00	-130.00	-2026.40	-2026.40	533.20	-386.54
6	-126.94	-126.94	-1287.39	-1287.39	426.38	-389.20
7	-104.52	-104.52	-711.33	-711.33	361.90	-335.76
8	-86.95	-86.95	-184.93	-184.93	319.33	-289.34
9	-54.64	-54.64	-41.66	-41.66	195.57	-191.00
10	-63.10	-63.10	22.91	22.91	205.53	-199.92
11	-45.29	-45.29	10.16	10.16	163.44	-138.86
12	-61.52	-61.52	44.39	44.39	220.73	-214.55
13	-70.96	-70.96	23.81	23.81	231.26	-224.69
14	-51.56	-51.56	5.92	5.92	184.81	-159.35
15	.00	.00	-.04	-.04	.00	.00
16	-60.09	-60.09	-53.02	-53.02	215.59	-209.55
17	-69.94	-69.94	-28.50	-28.50	227.92	-221.42
18	-50.60	-50.60	-7.48	-7.48	181.45	-156.33
19	.00	.00	.27	.27	.00	.00
20	-52.96	-52.96	-64.86	-64.86	190.08	-184.64
21	-62.34	-62.34	-35.69	-35.69	203.20	-197.33
22	-45.00	-45.00	-9.99	-9.99	161.25	-139.09
23	.00	.00	-.24	-.24	.00	.00
24	-42.93	-42.93	-74.83	-74.83	154.15	-149.61
25	-51.36	-51.36	-41.11	-41.11	167.44	-162.52
26	-36.93	-36.93	-11.61	-11.61	132.28	-114.23
27	.00	.00	.48	.48	.00	.00
28	-32.51	-32.51	-60.05	-60.05	116.77	-113.25
29	-39.82	-39.82	-32.98	-32.98	129.89	-125.94
30	-28.46	-28.46	-9.18	-9.18	101.89	-88.08
31	.00	.00	.20	.20	.00	.00
32	-18.16	-18.16	-173.29	-173.29	66.41	-62.06
33	-22.28	-22.28	-97.39	-97.39	73.34	-69.84
34	-14.16	-14.16	-27.05	-27.05	52.14	-42.40
35	.00	.00	-.13	-.13	.00	.00
36	105.48	105.48	566.40	566.40	-638.06	-268.89
37	409.64	409.64	435.53	435.53	-827.14	401.77
38	83.24	83.24	318.40	318.40	-173.40	76.32

FEUP - SCC

					MGE-5C - e1	- 02
39	75.49	75.49	264.93	264.93	-120.95	105.53
40	78.10	78.10	204.48	204.48	-116.52	117.76
41	70.36	70.36	145.36	145.36	-99.49	111.59
42	59.40	59.40	93.12	93.12	-80.19	98.02
43	45.12	45.12	50.59	50.59	-58.32	77.04
44	36.42	36.42	18.16	18.16	-42.85	66.41
45	484.58	484.58	64.23	64.23	-2882.06	-1186.05
46	877.59	877.59	56.25	56.25	-2067.96	564.81
47	160.34	160.34	56.84	56.84	-318.22	162.80
48	149.74	149.74	48.43	48.43	-235.49	213.74
49	156.60	156.60	39.09	39.09	-234.06	235.74
50	142.37	142.37	29.30	29.30	-204.20	222.91
51	120.81	120.81	19.96	19.96	-167.39	195.04
52	93.07	93.07	11.53	11.53	-125.15	154.08
53	76.05	76.05	4.20	4.20	-92.79	135.37
54	529.10	529.10	-143.11	-143.11	-2578.62	-726.76
55	702.26	702.26	-127.55	-127.55	-1571.11	535.69
56	138.63	138.63	-106.46	-106.46	-263.54	152.37
57	136.42	136.42	-89.02	-89.02	-212.20	197.06
58	142.97	142.97	-69.95	-69.95	-213.87	215.04
59	130.85	130.85	-50.91	-50.91	-189.60	202.95
60	111.49	111.49	-33.77	-33.77	-157.38	177.08
61	86.85	86.85	-19.46	-19.46	-119.91	140.65
62	70.53	70.53	-8.12	-8.12	-89.61	121.98
63	501.26	501.26	-286.47	-286.47	-2070.73	-316.33
64	566.07	566.07	-281.93	-281.93	-1109.51	588.70
65	43.99	43.99	-268.73	-268.73	-73.71	58.26
66	52.85	52.85	-224.31	-224.31	-80.82	77.73
67	54.65	54.65	-173.60	-173.60	-81.91	82.03
68	50.40	50.40	-123.72	-123.72	-74.69	76.52
69	42.90	42.90	-79.24	-79.24	-62.95	65.76
70	33.62	33.62	-42.57	-42.57	-48.93	51.95
71	26.34	26.34	-14.16	-14.16	-36.61	42.40
72	149.23	149.23	-202.35	-202.35	-372.83	149.48
73	184.93	184.93	-86.95	-86.95	-265.47	289.34

FEUP - SCC

MGE-5C - e2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E2

ACOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORÇOS MÁXIMOS PARA COMBINAÇÃO { KN , m }

Accão sísmica tipo 2

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-1.50	-1.50	-345.41	-345.41	4.18	-6.44
2	-1.88	-1.88	-105.19	-105.19	6.48	-5.59
3	-1.47	-1.47	23.97	23.97	5.19	-4.60
4	-5.59	-5.59	18.91	18.91	13.20	-16.69
5	-12.15	-12.15	699.35	699.35	36.71	-49.24
6	-20.15	-20.15	266.76	266.76	64.25	-65.24
7	-12.84	-12.84	17.87	17.87	50.94	-34.76
8	-10.51	-10.51	-17.80	-17.80	29.67	-26.56
9	-27.68	-27.68	-80.96	-80.96	73.48	-122.39
10	-53.96	-53.96	34.09	34.09	175.55	-171.17
11	-38.08	-38.08	12.21	12.21	139.97	-114.20
12	-31.73	-31.73	-77.64	-77.64	79.38	-145.12
13	-65.95	-65.95	-26.94	-26.94	214.80	-208.95
14	-46.44	-46.44	5.18	5.18	170.98	-139.04
15	.00	.00	.20	.20	.00	.00
16	-32.11	-32.11	-75.89	-75.89	80.78	-146.37
17	-65.53	-65.53	-30.85	-30.85	213.51	-207.49
18	-46.61	-46.61	-5.62	-5.62	171.46	-139.65
19	.00	.00	.06	.06	.00	.00
20	-29.30	-29.30	-81.60	-81.60	73.74	-133.55
21	-58.81	-58.81	-36.70	-36.70	191.66	-186.17
22	-42.40	-42.40	-7.92	-7.92	155.98	-127.06
23	.00	.00	.36	.36	.00	.00
24	-24.81	-24.81	-91.37	-91.37	62.42	-113.10
25	-48.61	-48.61	-41.95	-41.95	158.46	-153.86
26	-35.69	-35.69	-9.75	-9.75	131.43	-106.79
27	.00	.00	-.27	-.27	.00	.00
28	-20.02	-20.02	-139.46	-139.46	51.02	-90.64
29	-37.17	-37.17	-49.20	-49.20	121.25	-117.53
30	-28.85	-28.85	-6.00	-6.00	105.24	-87.32
31	.00	.00	-.13	-.13	.00	.00
32	-12.89	-12.89	-130.70	-130.70	24.95	-66.23
33	-29.16	-29.16	-55.82	-55.82	95.43	-91.92
34	-18.31	-18.31	-29.19	-29.19	74.05	-48.15
35	.00	.00	.07	.07	.00	.00
36	-27.14	-27.14	-52.80	-52.80	90.61	-83.78
37	.77	.77	189.83	189.83	-1.46	1.24
38	.32	.32	188.49	188.49	-2.98	-2.02

FEUP - SCC

					MGE-5C - e2	- 02
39	24.30	24.30	176.59	176.59	-36.47	36.43
40	24.97	24.97	149.43	149.43	-37.12	37.79
41	27.73	27.73	118.19	118.19	-41.67	41.53
42	26.25	26.25	86.49	86.49	-39.34	39.41
43	22.99	22.99	57.50	57.50	-34.42	34.56
44	18.66	18.66	32.85	32.85	-27.98	28.01
45	16.03	16.03	12.88	12.88	-23.14	24.95
46	12.95	12.95	208.62	208.62	-75.34	-30.01
47	-206.37	-206.37	208.64	208.64	-41.55	-660.65
48	199.13	199.13	200.96	200.96	-763.84	-166.46
49	200.00	200.00	175.52	175.52	-454.68	145.33
50	169.77	169.77	142.34	142.34	-259.97	249.35
51	151.41	151.41	109.94	109.94	-157.81	296.42
52	134.47	134.47	81.36	81.36	-100.91	302.51
53	59.95	59.95	58.51	58.51	94.33	274.17
54	29.49	29.49	43.15	43.15	101.94	190.40
55	77.63	77.63	27.14	27.14	-142.28	90.61
56	17.71	17.71	-131.38	-131.38	-36.49	25.49
57	-106.12	-106.12	-131.22	-131.22	28.47	-289.88
58	148.99	148.99	-124.21	-124.21	-396.17	50.81
59	148.78	148.78	-108.96	-108.96	-277.05	169.28
60	143.98	143.98	-90.24	-90.24	-217.47	214.48
61	131.71	131.71	-72.15	-72.15	-172.32	222.80
62	112.10	112.10	-56.79	-56.79	-128.27	208.02
63	89.20	89.20	-45.28	-45.28	-89.10	178.50
64	60.57	60.57	-38.19	-38.19	-58.66	123.04
65	53.72	53.72	-27.14	-27.14	-77.39	83.78
66	2.37	2.37	-251.47	-251.47	-5.10	3.19
67	7.55	7.55	-255.70	-255.70	-14.55	8.09
68	33.93	33.93	-253.47	-253.47	-57.62	44.18
69	45.57	45.57	-216.14	-216.14	-70.21	66.51
70	48.42	48.42	-170.46	-170.46	-72.77	72.48
71	45.56	45.56	-124.48	-124.48	-67.48	69.20
72	39.75	39.75	-82.53	-82.53	-58.15	61.10
73	31.49	31.49	-47.09	-47.09	-46.05	48.44
74	29.15	29.15	-18.30	-18.30	-39.30	48.15
75	-.85	-.85	-16.08	-16.08	-7.41	-10.38
76	17.81	17.81	-10.51	-10.51	-26.88	26.56

FEUP - SCC

MGE-5C - e3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E3

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORÇOS MAXIMOS PARA COMBINAÇÃO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	12.07	12.07	.00	.00	-79.02	-36.78
2	-288.79	-288.79	.00	.00	-36.78	-903.15
3	134.66	134.66	.00	.00	-903.15	-499.16
4	109.42	109.42	.00	.00	-499.16	-170.89
5	108.87	108.87	.00	.00	-170.89	155.73
6	24.74	24.74	.00	.00	155.73	229.94
7	14.45	14.45	.00	.00	229.94	273.30
8	-2.29	-2.29	.00	.00	273.30	266.44
9	-38.06	-38.06	.00	.00	266.43	152.24
10	-50.75	-50.75	.00	.00	152.24	.00

FEUP - SCC

MGE-5C - e4 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E4

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORCOS MAXIMOS PARA COMBINACAO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	17.81	17.81	.00	.00	-95.37	-33.04
2	-257.11	-257.11	.00	.00	-33.04	-804.37
3	119.25	119.25	.00	.00	-804.37	-446.61
4	95.78	95.78	.00	.00	-446.61	-159.28
5	96.63	96.63	.00	.00	-159.28	130.60
6	22.34	22.34	.00	.00	130.60	197.61
7	13.23	13.23	.00	.00	197.61	237.29
8	-2.16	-2.16	.00	.00	237.29	230.80
9	-6.68	-6.68	.00	.00	230.80	210.75
10	-70.25	-70.25	.00	.00	210.75	.00

FEUP - SCC

MGE-5C - e5 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E5

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORÇOS MAXIMOS PARA COMBINAÇÃO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-1.67	-1.67	-211.95	-211.95	5.85	-5.97
2	-2.53	-2.53	-162.32	-162.32	7.68	-8.60
3	-2.14	-2.14	-5.86	-5.86	8.11	-6.16
4	-2.42	-2.42	2.84	2.84	7.39	-5.58
5	-13.29	-13.29	481.64	481.64	46.63	-47.37
6	-17.12	-17.12	350.96	350.96	54.44	-55.54
7	-14.21	-14.21	52.86	52.86	50.53	-44.32
8	-6.92	-6.92	-3.42	-3.42	31.33	-5.71
9	-32.10	-32.10	58.60	58.60	113.43	-113.69
10	-43.77	-43.77	-33.59	-33.59	138.26	-142.93
11	-36.52	-36.52	-13.56	-13.56	129.90	-113.88
12	.00	.00	-.01	-.01	.00	.00
13	-39.81	-39.81	46.08	46.08	140.50	-141.18
14	-54.66	-54.66	-32.40	-32.40	172.38	-178.81
15	-41.21	-41.21	8.08	8.08	152.74	-122.33
16	.00	.00	-.07	-.07	.00	.00
17	-40.34	-40.34	-53.52	-53.52	142.33	-143.07
18	-55.32	-55.32	-37.04	-37.04	174.41	-181.02
19	-42.45	-42.45	-4.96	-4.96	156.57	-126.81
20	.00	.00	-.13	-.13	.00	.00
21	-37.01	-37.01	-61.52	-61.52	130.59	-131.26
22	-50.76	-50.76	-40.64	-40.64	160.01	-166.14
23	-39.11	-39.11	-6.43	-6.43	144.30	-116.74
24	.00	.00	.04	.04	.00	.00
25	-31.46	-31.46	-68.78	-68.78	110.89	-111.67
26	-43.08	-43.08	-45.78	-45.78	135.77	-141.04
27	-33.49	-33.49	-8.51	-8.51	123.72	-99.85
28	.00	.00	.23	.23	.00	.00
29	-25.74	-25.74	-82.45	-82.45	91.15	-90.99
30	-34.44	-34.44	-52.16	-52.16	108.61	-112.69
31	-27.85	-27.85	-4.31	-4.31	101.93	-84.00
32	.00	.00	.16	.16	.00	.00
33	-18.56	-18.56	-109.33	-109.33	62.57	-68.74
34	-27.45	-27.45	-67.18	-67.18	86.88	-89.48
35	-18.12	-18.12	-29.20	-29.20	73.19	-47.74
36	.00	.00	.07	.07	.00	.00
37	-22.45	-22.45	-38.72	-38.72	76.29	-67.94
38	4.38	4.38	235.15	235.15	-9.71	5.63

FEUP - SCC

					MGE-5C - e5	- 02
39	-17.23	-17.23	234.31	234.31	8.04	-43.65
40	38.87	38.87	221.39	221.39	-87.91	28.69
41	49.66	49.66	190.42	190.42	-85.81	63.15
42	51.43	51.43	151.55	151.55	-78.34	75.96
43	48.21	48.21	111.83	111.83	-67.98	76.66
44	42.14	42.14	75.20	75.20	-55.51	70.91
45	32.59	32.59	43.96	43.96	-41.47	56.31
46	33.09	33.09	18.45	18.45	-36.70	62.57
47	9.67	9.67	106.91	106.91	-23.34	10.50
48	-44.07	-44.07	106.42	106.42	14.75	-117.45
49	88.16	88.16	103.04	103.04	-213.81	50.66
50	114.25	114.25	91.74	91.74	-204.54	138.21
51	116.46	116.46	77.35	77.35	-178.29	171.10
52	108.90	108.90	62.82	62.82	-151.03	175.68
53	94.13	94.13	49.74	49.74	-119.97	162.43
54	75.76	75.76	38.91	38.91	-89.29	138.01
55	61.65	61.65	31.24	31.24	-67.58	117.38
56	54.02	54.02	22.45	22.45	-85.77	76.29
57	15.63	15.63	-91.66	-91.66	-71.32	-16.62
58	-137.35	-137.35	-91.93	-91.93	-31.17	-443.22
59	145.46	145.46	-89.40	-89.40	-543.22	-106.84
60	163.06	163.06	-82.47	-82.47	-369.91	119.27
61	148.61	148.61	-69.55	-69.55	-237.27	208.57
62	134.76	134.76	-57.21	-57.21	-157.13	247.14
63	116.24	116.24	-46.27	-46.27	-99.05	249.65
64	96.51	96.51	-37.46	-37.46	-67.11	222.41
65	32.15	32.15	-32.02	-32.02	55.94	152.39
66	39.96	39.96	-22.45	-22.45	-51.94	67.94
67	3.73	3.73	-241.93	-241.93	-7.57	5.49
68	-3.45	-3.45	-242.59	-242.59	-8.19	-18.55
69	49.76	49.76	-235.52	-235.52	-89.90	59.39
70	36.78	36.78	-200.19	-200.19	-54.71	55.64
71	44.15	44.15	-159.89	-159.89	-66.85	65.59
72	41.54	41.54	-118.02	-118.02	-61.57	63.04
73	36.84	36.84	-79.25	-79.25	-53.95	56.58
74	29.70	29.70	-45.93	-45.93	-43.54	45.56
75	28.82	28.82	-18.11	-18.11	-38.73	47.74
76	.62	.62	-9.27	-9.27	-1.09	1.06
77	3.42	3.42	-6.91	-6.91	-4.55	5.71

FEUP - SCC

MGE-5C - e6 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E6

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORÇOS MÁXIMOS PARA COMBINAÇÃO { KN , m }

Accão sísmica tipo 2

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-1.34	-1.34	87.51	87.51	4.74	-4.72
2	-1.54	-1.54	-138.91	-138.91	5.48	-5.44
3	52.11	52.11	2.88	2.88	-608.27	-425.89
4	145.36	145.36	1.54	1.54	-430.60	5.48
5	59.23	59.23	-2.88	-2.88	-613.90	-406.60
6	138.91	138.91	-1.54	-1.54	-411.30	5.44

FEUP - SCC

MGE-5C - e7 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E7

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORCOS MAXIMOS PARA COMBINACAO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-150.97	-150.97	545.62	545.62	498.80	-373.03
2	-136.15	-136.15	237.56	237.56	467.68	-441.13
3	-144.29	-144.29	62.25	62.25	362.81	-409.15
4	-131.33	-131.33	-1504.51	-1504.51	423.11	-335.34
5	-120.34	-120.34	-818.03	-818.03	423.10	-380.18
6	-112.80	-112.80	-197.36	-197.36	307.68	-295.82
7	-28.46	-28.46	-81.63	-81.63	67.12	-97.23
8	-24.34	-24.34	4.33	4.33	92.74	-69.74
9	.00	.00	.01	.01	.00	.00
10	-34.63	-34.63	37.76	37.76	83.17	-116.82
11	-28.42	-28.42	4.87	4.87	109.05	-80.66
12	.00	.00	.01	.01	.00	.00
13	-35.23	-35.23	-36.72	-36.72	84.58	-118.85
14	-29.20	-29.20	-4.46	-4.46	111.96	-82.99
15	.00	.00	.05	.05	.00	.00
16	-32.29	-32.29	-37.00	-37.00	77.60	-108.86
17	-27.05	-27.05	-5.17	-5.17	103.66	-76.90
18	.00	.00	-.03	-.03	.00	.00
19	-27.38	-27.38	-39.13	-39.13	65.80	-92.35
20	-23.29	-23.29	-5.93	-5.93	89.31	-66.16
21	.00	.00	-.05	-.05	.00	.00
22	-22.53	-22.53	-44.30	-44.30	54.77	-75.32
23	-19.56	-19.56	-4.86	-4.86	74.39	-56.18
24	.00	.00	.10	.10	.00	.00
25	-14.04	-14.04	-67.61	-67.61	28.94	-52.13
26	-12.44	-12.44	-18.81	-18.81	52.55	-30.51
27	.00	.00	-.02	-.02	.00	.00
28	118.23	118.23	434.63	434.63	-518.42	-104.63
29	332.92	332.92	296.29	296.29	-591.31	407.46
30	19.11	19.11	190.29	190.29	-31.23	26.10
31	27.10	27.10	162.92	162.92	-41.67	39.63
32	29.11	29.11	129.33	129.33	-43.90	43.44
33	27.75	27.75	94.94	94.94	-41.49	41.75
34	24.35	24.35	63.40	63.40	-36.15	36.90
35	19.73	19.73	36.49	36.49	-29.30	29.89
36	18.13	18.13	14.04	14.04	-25.44	28.94
37	466.12	466.12	-45.25	-45.25	-2637.99	-1006.59
38	402.38	402.38	-33.46	-33.46	-1837.59	-630.45

FEUP - SCC

					MGE-5C - e7	- 02
39	165.52	165.52	-29.42	-29.42	-451.44	45.12
40	90.73	90.73	-25.36	-25.36	-177.01	95.20
41	96.60	96.60	-19.39	-19.39	-153.96	135.83
42	88.33	88.33	-13.59	-13.59	-115.60	149.40
43	77.20	77.20	-8.57	-8.57	-85.70	145.91
44	65.02	65.02	-4.63	-4.63	-65.44	129.61
45	15.18	15.18	-1.67	-1.67	59.13	104.67
46	469.59	469.59	-155.36	-155.36	-2089.79	-446.21
47	636.30	636.30	-164.29	-164.29	-1247.17	661.73
48	23.24	23.24	-161.14	-161.14	-38.81	30.90
49	25.70	25.70	-137.63	-137.63	-39.09	38.01
50	28.49	28.49	-110.00	-110.00	-42.97	42.51
51	27.34	27.34	-81.42	-81.42	-40.80	41.21
52	24.29	24.29	-54.91	-54.91	-35.97	36.91
53	19.99	19.99	-31.95	-31.95	-29.63	30.34
54	18.95	18.95	-12.44	-12.44	-26.34	30.51
55	138.30	138.30	-257.01	-257.01	-369.71	114.33
56	197.38	197.38	-112.79	-112.79	-296.33	295.82

FEUP - SCC

MGE-5C - e8 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E8

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORCOS MAXIMOS PARA COMBINACAO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-8.62	-8.62	-181.58	-181.58	24.52	-34.52
2	-9.76	-9.76	17.37	17.37	34.70	-19.94
3	-5.30	-5.30	4.99	4.99	18.18	-12.15
4	-25.96	-25.96	491.29	491.29	74.76	-103.07
5	-30.88	-30.88	23.85	23.85	107.79	-65.13
6	-7.99	-7.99	-6.54	-6.54	35.54	-10.23
7	.00	.00	-105.66	-105.66	.00	.00
8	-45.94	-45.94	-117.40	-117.40	137.44	-177.26
9	-64.15	-64.15	16.02	16.02	202.77	-156.44
10	.00	.00	44.88	44.88	.00	.00
11	-55.53	-55.53	38.95	38.95	164.94	-215.41
12	-76.81	-76.81	8.02	8.02	244.50	-185.64
13	.00	.00	-45.26	-45.26	.00	.00
14	-55.16	-55.16	-38.10	-38.10	164.36	-213.46
15	-75.34	-75.34	-8.79	-8.79	239.13	-182.77
16	.00	.00	-53.43	-53.43	.00	.00
17	-50.68	-50.68	-44.60	-44.60	150.98	-196.21
18	-68.18	-68.18	-10.84	-10.84	216.35	-165.44
19	.00	.00	-57.72	-57.72	.00	.00
20	-43.73	-43.73	-47.97	-47.97	130.15	-169.42
21	-57.71	-57.71	-12.16	-12.16	183.09	-140.08
22	.00	.00	-46.12	-46.12	.00	.00
23	-36.65	-36.65	-40.01	-40.01	109.98	-141.06
24	-46.99	-46.99	-8.57	-8.57	148.18	-114.94
25	.00	.00	-167.09	-167.09	.00	.00
26	-22.13	-22.13	-130.91	-130.91	58.52	-93.10
27	-27.32	-27.32	-36.93	-36.93	93.61	-59.36
28	4.32	4.32	337.40	337.40	-8.77	6.33
29	10.98	10.98	329.61	329.61	-18.29	14.67
30	39.29	39.29	304.61	304.61	-63.01	54.86
31	54.26	54.26	260.22	260.22	-82.86	79.92
32	56.79	56.79	206.17	206.17	-85.39	84.97
33	53.64	53.64	152.13	152.13	-79.87	81.04
34	47.60	47.60	102.16	102.16	-70.37	72.43
35	39.36	39.36	58.74	58.74	-58.19	59.90
36	36.33	36.33	22.13	22.13	-50.48	58.52
37	35.43	35.43	108.93	108.93	-251.06	-127.04
38	-154.03	-154.03	108.27	108.27	-194.76	-656.84

FEUP - SCC

MGE-5C - e8 - 02

39	314.50	314.50	103.80	103.80	-862.67	80.81
40	183.44	183.44	86.35	86.35	-328.99	221.34
41	165.76	165.76	65.84	65.84	-247.26	250.02
42	155.27	155.27	46.32	46.32	-212.85	252.96
43	134.95	134.95	29.34	29.34	-170.38	234.47
44	110.47	110.47	15.63	15.63	-130.20	201.21
45	95.46	95.46	5.30	5.30	-99.73	186.65
46	5.58	5.58	-433.35	-433.35	-10.73	8.80
47	17.92	17.92	-430.05	-430.05	-28.85	24.91
48	46.50	46.50	-408.40	-408.40	-76.64	62.86
49	61.41	61.41	-346.56	-346.56	-93.91	90.31
50	63.59	63.59	-271.99	-271.99	-95.78	94.99
51	59.27	59.27	-198.40	-198.40	-88.36	89.46
52	51.72	51.72	-131.40	-131.40	-76.51	78.65
53	42.04	42.04	-74.22	-74.22	-62.04	64.07
54	36.92	36.92	-27.32	-27.32	-51.41	59.36
55	1.57	1.57	-13.26	-13.26	-2.73	2.76
56	6.54	6.54	-7.98	-7.98	-9.40	10.23

FEUP - SCC

MGE-5C - e9 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E9

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORCOS MAXIMOS PARA COMBINACAO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-4.05	-4.05	95.46	95.46	9.29	-18.45
2	-12.08	-12.08	71.82	71.82	36.56	-38.94
3	-22.24	-22.24	100.12	100.12	55.48	-57.38
4	-116.55	-116.55	46.58	46.58	92.62	-140.48
5	-19.97	-19.97	70.94	70.94	86.36	-50.40
6	-24.28	-24.28	62.21	62.21	58.34	-93.43
7	-48.89	-48.89	-87.10	-87.10	136.34	-111.76
8	-91.78	-91.78	-15.47	-15.47	-26.51	-210.07
9	.00	.00	55.17	55.17	.00	.00
10	-29.48	-29.48	40.05	40.05	137.56	-64.37
11	-39.91	-39.91	28.63	28.63	82.63	-166.83
12	-49.24	-49.24	-8.76	-8.76	177.86	-170.53
13	.00	.00	43.68	43.68	.00	.00
14	-35.44	-35.44	36.05	36.05	164.11	-78.64
15	-47.18	-47.18	29.96	29.96	98.63	-196.23
16	-56.39	-56.39	9.05	9.05	205.01	-193.91
17	.00	.00	-44.25	-44.25	.00	.00
18	-35.91	-35.91	-36.82	-36.82	166.11	-79.90
19	-47.96	-47.96	-30.89	-30.89	100.49	-199.27
20	-56.72	-56.72	-9.16	-9.16	205.97	-195.31
21	.00	.00	-52.37	-52.37	.00	.00
22	-33.69	-33.69	-43.85	-43.85	155.79	-74.98
23	-45.08	-45.08	-36.05	-36.05	94.57	-187.19
24	-52.42	-52.42	-10.71	-10.71	190.32	-180.58
25	.00	.00	-57.75	-57.75	.00	.00
26	-29.76	-29.76	-46.88	-46.88	137.56	-66.32
27	-40.23	-40.23	-38.65	-38.65	84.59	-166.87
28	-45.61	-45.61	-13.23	-13.23	165.75	-156.97
29	.00	.00	-46.41	-46.41	.00	.00
30	-26.06	-26.06	-44.07	-44.07	120.73	-57.77
31	-34.06	-34.06	-36.05	-36.05	71.34	-141.55
32	-38.76	-38.76	8.92	8.92	139.53	-134.71
33	.00	.00	-119.36	-119.36	.00	.00
34	-18.52	-18.52	-75.00	-75.00	83.85	-43.01
35	-31.10	-31.10	-69.94	-69.94	67.48	-126.87
36	-27.86	-27.86	-50.24	-50.24	107.40	-89.74
37	-22.11	-22.11	-62.22	-62.22	51.00	-87.21
38	2.37	2.37	229.11	229.11	-4.24	4.06

FEUP - SCC

MGE-5C - e9 - 02

39	1.02	1.02	225.30	225.30	-5.24	-2.17
40	43.38	43.38	206.05	206.05	-88.22	41.93
41	57.72	57.72	177.45	177.45	-96.92	76.25
42	58.86	58.86	142.86	142.86	-89.20	87.37
43	56.19	56.19	107.54	107.54	-80.39	88.19
44	50.82	50.82	74.19	74.19	-69.19	83.28
45	41.43	41.43	44.56	44.56	-55.77	68.52
46	45.73	45.73	18.52	18.52	-53.35	83.85
47	7.45	7.45	109.39	109.39	-17.36	8.72
48	32.17	32.17	101.80	101.80	-46.65	49.85
49	40.07	40.07	97.63	97.63	-59.05	61.16
50	57.19	57.19	87.50	87.50	-85.95	85.63
51	61.16	61.16	76.06	76.06	-91.80	91.67
52	59.28	59.28	64.25	64.25	-88.97	88.87
53	53.90	53.90	53.03	53.03	-80.90	80.79
54	46.89	46.89	42.66	42.66	-70.32	70.35
55	39.02	39.02	34.72	34.72	-58.87	58.18
56	34.47	34.47	22.11	22.11	-52.39	51.00
57	29.42	29.42	53.16	53.16	-83.72	19.24
58	-3.38	-3.38	43.16	43.16	-76.64	-86.79
59	135.66	135.66	18.93	18.93	-315.26	91.72
60	146.32	146.32	10.06	10.06	-258.85	180.12
61	148.62	148.62	-3.56	-3.56	-227.41	218.45
62	140.04	140.04	-8.97	-8.97	-194.39	225.71
63	123.97	123.97	-15.82	-15.82	-159.51	212.40
64	106.52	106.52	-20.94	-20.94	-127.57	191.97
65	77.99	77.99	-25.45	-25.45	-95.45	138.51
66	62.62	62.62	-22.11	-22.11	-100.66	87.21
67	31.10	31.10	144.12	144.12	-91.64	17.21
68	80.14	80.14	50.12	50.12	-144.70	95.71
69	21.21	21.21	-521.37	-521.37	-91.08	-16.84
70	72.59	72.59	-411.30	-411.30	-137.39	80.38
71	66.88	66.88	-321.93	-321.93	-131.58	69.05
72	64.12	64.12	-274.28	-274.28	-102.31	90.04
73	68.97	68.97	-219.36	-219.36	-104.79	102.13
74	64.86	64.86	-163.72	-163.72	-94.45	100.12
75	57.96	57.96	-111.94	-111.94	-81.66	92.22
76	46.88	46.88	-66.58	-66.58	-65.93	74.70
77	50.24	50.24	-27.86	-27.86	-60.97	89.74

FEUP - SCC

MGE-5C - e10 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E10

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORÇOS MAXIMOS PARA COMBINAÇÃO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	4.60	4.60	.00	.00	-1508.59	-1492.48
2	-664.98	-664.98	.00	.00	-1492.48	-3487.42
3	444.96	444.96	.00	.00	-3487.42	-2152.55
4	384.13	384.13	.00	.00	-2152.55	-1000.15
5	581.22	581.22	.00	.00	-1000.15	743.52
6	81.33	81.33	.00	.00	743.52	987.50
7	45.41	45.41	.00	.00	987.50	1123.73
8	-39.92	-39.92	.00	.00	1123.74	1003.98
9	-228.70	-228.70	.00	.00	1003.98	317.89
10	-105.96	-105.96	.00	.00	317.90	.00

FEUP - SCC

MGE-5C - e11 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E11

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORÇOS MAXIMOS PARA COMBINAÇÃO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-4.76	-4.76	22.80	22.80	18.07	-14.56
2	-4.93	-4.93	12.24	12.24	15.61	-15.22
3	-2.84	-2.84	2.81	2.81	10.39	-9.72
4	-16.27	-16.27	72.47	72.47	65.47	-45.99
5	-10.99	-10.99	37.50	37.50	35.60	-33.11
6	-8.68	-8.68	16.68	16.68	27.86	-33.54
7	.00	.00	15.46	15.46	.00	.00
8	-29.76	-29.76	9.49	9.49	128.64	-75.20
9	-15.19	-15.19	16.72	16.72	44.09	-50.88
10	-17.13	-17.13	6.48	6.48	54.94	-66.28
11	.00	.00	18.50	18.50	.00	.00
12	-31.28	-31.28	12.13	12.13	142.09	-72.16
13	-15.09	-15.09	7.46	7.46	38.07	-56.23
14	-20.61	-20.61	3.01	3.01	67.32	-78.51
15	.00	.00	-18.57	-18.57	.00	.00
16	-31.39	-31.39	-11.55	-11.55	142.57	-72.45
17	-15.77	-15.77	-7.41	-7.41	40.53	-58.02
18	-20.74	-20.74	-3.04	-3.04	67.40	-79.35
19	.00	.00	-23.14	-23.14	.00	.00
20	-28.99	-28.99	-14.67	-14.67	132.14	-66.44
21	-15.18	-15.18	-9.43	-9.43	39.40	-55.49
22	-19.31	-19.31	-3.81	-3.81	62.51	-74.08
23	.00	.00	-26.90	-26.90	.00	.00
24	-25.18	-25.18	-16.58	-16.58	115.19	-57.29
25	-13.95	-13.95	-10.19	-10.19	36.69	-50.51
26	-16.97	-16.97	-4.03	-4.03	54.73	-65.37
27	.00	.00	-17.98	-17.98	.00	.00
28	-21.59	-21.59	-14.92	-14.92	99.64	-48.26
29	-12.19	-12.19	-8.70	-8.70	32.17	-43.99
30	-14.69	-14.69	-2.75	-2.75	46.85	-57.10
31	.00	.00	-71.28	-71.28	.00	.00
32	-15.12	-15.12	-34.52	-34.52	68.34	-35.24
33	-11.39	-11.39	-29.83	-29.83	32.25	-38.92
34	-8.26	-8.26	-18.70	-18.70	28.82	-29.60
35	-9.09	-9.09	-17.48	-17.48	30.48	-26.36
36	5.49	5.49	199.06	199.06	-13.88	5.33
37	-6.03	-6.03	196.17	196.17	-15.25	-33.34
38	48.06	48.06	180.48	180.48	-97.40	46.78

FEUP - SCC

					MGE-5C - e11	- 02
39	49.77	49.77	151.63	151.63	-82.78	66.52
40	50.74	50.74	121.13	121.13	-76.75	75.47
41	47.96	47.96	90.33	90.33	-68.57	75.32
42	42.79	42.79	61.70	61.70	-58.25	70.13
43	34.55	34.55	36.68	36.68	-46.49	57.17
44	37.34	37.34	15.12	15.12	-43.66	68.34
45	4.37	4.37	-77.91	-77.91	-9.10	6.20
46	14.79	14.79	-79.13	-79.13	-24.06	20.32
47	45.28	45.28	-74.09	-74.09	-67.81	68.03
48	34.65	34.65	-60.00	-60.00	-51.35	52.59
49	38.42	38.42	-44.25	-44.25	-57.72	57.56
50	37.06	37.06	-28.98	-28.98	-55.59	55.60
51	33.59	33.59	-15.46	-15.46	-50.37	50.41
52	29.19	29.19	-4.79	-4.79	-43.70	43.86
53	24.24	24.24	5.51	5.51	-36.55	36.17
54	20.61	20.61	9.09	9.09	-31.36	30.48
55	3.60	3.60	6.16	6.16	-7.36	5.23
56	12.94	12.94	8.02	8.02	-20.50	18.33
57	30.58	30.58	10.21	10.21	-47.07	44.68
58	40.34	40.34	8.33	8.33	-61.23	59.80
59	42.59	42.59	3.25	3.25	-63.90	63.87
60	41.31	41.31	-3.10	-3.10	-61.76	62.16
61	37.58	37.58	-6.80	-6.80	-56.03	56.71
62	32.73	32.73	-9.74	-9.74	-48.72	49.49
63	27.93	27.93	-12.24	-12.24	-41.43	42.34
64	17.29	17.29	-9.09	-9.09	-25.52	26.36
65	1.53	1.53	-126.56	-126.56	-3.03	2.33
66	4.32	4.32	-124.53	-124.53	-7.42	5.53
67	19.38	19.38	-116.15	-116.15	-30.65	27.49
68	25.57	25.57	-99.49	-99.49	-38.87	37.82
69	27.14	27.14	-79.33	-79.33	-40.81	40.61
70	26.07	26.07	-58.93	-58.93	-38.91	39.30
71	23.53	23.53	-39.82	-39.82	-34.93	35.66
72	20.13	20.13	-22.93	-22.93	-29.87	30.53
73	18.76	18.76	-8.25	-8.25	-26.67	29.60

FEUP - SCC

MGE-5C - e12 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E12

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORÇOS MAXIMOS PARA COMBINAÇÃO { KN , m }

Accao sísmica tipo 2

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	-5.74	-5.74	-292.84	-292.84	19.25	-20.05
2	-7.95	-7.95	-202.49	-202.49	24.68	-25.01
3	-5.86	-5.86	-38.58	-38.58	21.01	-20.46
4	-28.11	-28.11	774.64	774.64	97.53	-95.04
5	-37.89	-37.89	512.46	512.46	114.75	-122.05
6	-30.42	-30.42	127.60	127.60	108.67	-106.59
7	-67.72	-67.72	-88.54	-88.54	232.18	-231.71
8	-85.97	-85.97	-62.11	-62.11	266.06	-271.24
9	-63.73	-63.73	-18.16	-18.16	230.53	-220.38
10	.00	.00	101.82	101.82	.00	.00
11	-77.55	-77.55	86.23	86.23	265.21	-266.00
12	-99.83	-99.83	52.68	52.68	308.30	-315.63
13	-72.09	-72.09	11.27	11.27	263.59	-246.44
14	.00	.00	-113.29	-113.29	.00	.00
15	-75.48	-75.48	-95.63	-95.63	258.23	-258.81
16	-97.42	-97.42	-57.81	-57.81	300.99	-307.86
17	-70.25	-70.25	-14.39	-14.39	256.41	-240.63
18	.00	.00	-121.35	-121.35	.00	.00
19	-67.98	-67.98	-102.36	-102.36	232.59	-233.06
20	-88.33	-88.33	-61.68	-61.68	272.91	-279.13
21	-63.27	-63.27	-15.57	-15.57	230.96	-216.70
22	.00	.00	-127.46	-127.46	.00	.00
23	-57.28	-57.28	-106.79	-106.79	195.95	-196.42
24	-75.27	-75.27	-63.25	-63.25	232.52	-237.94
25	-53.47	-53.47	-17.31	-17.31	195.23	-183.03
26	.00	.00	-111.72	-111.72	.00	.00
27	-46.04	-46.04	-95.24	-95.24	157.71	-157.66
28	-60.68	-60.68	-59.67	-59.67	187.86	-191.37
29	-42.84	-42.84	-12.39	-12.39	155.76	-147.36
30	.00	.00	-328.24	-328.24	.00	.00
31	-29.53	-29.53	-274.42	-274.42	101.35	-100.95
32	-41.88	-41.88	-158.07	-158.07	127.85	-133.87
33	-27.20	-27.20	-49.62	-49.62	102.63	-89.83
34	10.36	10.36	441.93	441.93	-21.85	14.41
35	-23.15	-23.15	440.10	440.10	-20.06	-89.52
36	87.96	87.96	413.18	413.18	-185.35	78.52
37	95.07	95.07	347.85	347.85	-156.38	128.83
38	93.93	93.93	272.75	272.75	-139.34	142.45

FEUP - SCC

					MGE-5C - e12	- 02
39	85.95	85.95	199.07	199.07	-119.96	137.88
40	74.78	74.78	132.23	132.23	-98.78	125.56
41	59.06	59.06	75.48	75.48	-74.57	102.61
42	53.65	53.65	29.53	29.53	-59.60	101.35
43	20.64	20.64	138.52	138.52	-55.87	16.36
44	-56.48	-56.48	135.81	135.81	-52.31	-221.73
45	192.14	192.14	126.27	126.27	-427.56	148.86
46	211.54	211.54	108.50	108.50	-355.27	279.37
47	204.41	204.41	86.72	86.72	-302.22	311.01
48	187.83	187.83	65.13	65.13	-259.10	304.40
49	163.43	163.43	44.98	44.98	-211.69	278.59
50	131.32	131.32	27.05	27.05	-160.59	233.38
51	117.00	117.00	12.39	12.39	-122.22	228.78
52	16.13	16.13	-163.05	-163.05	-81.40	-24.94
53	-119.33	-119.33	-161.33	-161.33	-65.27	-423.26
54	251.88	251.88	-154.14	-154.14	-650.54	105.09
55	233.45	233.45	-132.55	-132.55	-417.42	282.93
56	212.88	212.88	-105.57	-105.57	-310.63	328.01
57	195.73	195.73	-78.92	-78.92	-256.36	330.83
58	169.29	169.29	-54.18	-54.18	-200.21	307.66
59	139.39	139.39	-32.51	-32.51	-146.92	271.24
60	113.22	113.22	-14.69	-14.69	-103.18	236.49
61	8.31	8.31	-417.42	-417.42	-21.73	7.37
62	-24.61	-24.61	-414.59	-414.59	-21.62	-95.45
63	97.21	97.21	-385.32	-385.32	-200.37	91.25
64	83.24	83.24	-323.80	-323.80	-130.78	118.93
65	86.17	86.17	-253.90	-253.90	-128.85	129.65
66	78.79	78.79	-185.26	-185.26	-113.11	123.25
67	68.64	68.64	-122.99	-122.99	-95.41	110.51
68	54.88	54.88	-69.97	-69.97	-74.54	90.10
69	49.67	49.67	-27.20	-27.20	-59.20	89.83

FEUP - SCC

MGE-5C - e13 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Analise Dinamica - Esforços sísmicos em Estruturas Típicas

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E13

ACCOES SISMICAS DINAMICAS

ESFORÇOS MÁXIMOS PARA COMBINAÇÃO { KN , m }

Accão sísmica tipo 2

Barra	Vs(e)	Vs(d)	Ns(e)	Ns(d)	Ms(e)	Ms(d)
1	-150.40	-150.40	587.94	587.94	584.59	-445.66
2	-143.94	-143.94	234.92	234.92	462.53	-437.13
3	-125.11	-125.11	47.40	47.40	406.76	-478.37
4	-131.21	-131.21	-1898.41	-1898.41	506.29	-392.50
5	-126.42	-126.42	-1025.29	-1025.29	407.42	-382.70
6	-98.22	-98.22	-261.79	-261.79	333.03	-361.88
7	134.60	134.60	281.59	281.59	-644.88	-173.77
8	419.16	419.16	131.21	131.21	-751.18	506.29
9	527.86	527.86	-11.44	-11.44	-2761.21	-913.72
10	873.24	873.24	-5.22	-5.22	-1819.81	799.92
11	585.80	585.80	-47.05	-47.05	-2783.02	-732.71
12	763.56	763.56	-28.20	-28.20	-1574.96	715.73
13	222.49	222.49	-223.32	-223.32	-717.76	60.95
14	261.84	261.84	-98.22	-98.22	-423.63	361.88

FEUP - SCC

MGE-6 - e1 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E1

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Permanente (G)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	25.00	.00	2	25.00	.00
3	25.00	.00	4	25.00	.00
5	33.00	.00	6	33.00	.00
7	33.00	.00	8	29.00	.00
9	49.00	.00	10	49.00	.00
11	45.00	.00	12	49.00	.00
13	49.00	.00	14	45.00	.00
15	36.00	.00	16	49.00	.00
17	49.00	.00	18	45.00	.00
19	36.00	.00	20	49.00	.00
21	49.00	.00	22	45.00	.00
23	36.00	.00	24	49.00	.00
25	49.00	.00	26	45.00	.00
27	36.00	.00	28	49.00	.00
29	49.00	.00	30	45.00	.00
31	36.00	.00	32	41.00	.00
33	41.00	.00	34	41.00	.00
35	36.00	.00			

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P (kN)	i (graus)	Barra	X(m)	P (kN)	i (graus)
9	.00	11.00	.00	9	7.07	10.00	.00
10	.00	10.00	.00	10	4.30	20.00	.00
12	.00	11.00	.00	12	7.07	10.00	.00
13	.00	10.00	.00	13	4.30	20.00	.00
16	.00	11.00	.00	16	7.07	10.00	.00
17	.00	10.00	.00	17	4.30	20.00	.00
20	.00	11.00	.00	20	7.07	10.00	.00
21	.00	10.00	.00	21	4.30	20.00	.00
24	.00	11.00	.00	24	7.07	10.00	.00
25	.00	10.00	.00	25	4.30	20.00	.00
28	.00	11.00	.00	28	7.07	10.00	.00
29	.00	10.00	.00	29	4.30	20.00	.00

Cargas trapezoidais nas barras:

Barra	X1 (m)	p1 (kN/m)	X2 (m)	p2 (kN/m)	i (graus)
9	.00	10.00	2.55	10.00	.00
12	.00	10.00	2.55	10.00	.00
16	.00	10.00	2.55	10.00	.00
20	.00	10.00	2.55	10.00	.00
24	.00	10.00	2.55	10.00	.00

FEUP - SCC

				MGE-6 - e1	- 02
28	.00	10.00	2.55	10.00	.00
32	.00	10.50	2.55	10.50	.00
9	2.55	21.50	7.07	21.50	.00
12	2.55	21.50	7.07	21.50	.00
16	2.55	21.50	7.07	21.50	.00
20	2.55	21.50	7.07	21.50	.00
24	2.55	21.50	7.07	21.50	.00
28	2.55	21.50	7.07	21.50	.00
32	2.55	16.50	7.07	16.50	.00
10	.00	15.50	4.00	15.50	.00
13	.00	15.50	4.00	15.50	.00
17	.00	15.50	4.00	15.50	.00
21	.00	15.50	4.00	15.50	.00
25	.00	15.50	4.00	15.50	.00
29	.00	15.50	4.00	15.50	.00
33	.00	16.50	4.00	16.50	.00
10	4.00	21.50	6.43	21.50	.00
13	4.00	21.50	6.43	21.50	.00
17	4.00	21.50	6.43	21.50	.00
21	4.00	21.50	6.43	21.50	.00
25	4.00	21.50	6.43	21.50	.00
29	4.00	21.50	6.43	21.50	.00
33	4.00	16.50	6.43	16.50	.00
11	.00	15.50	2.25	15.50	.00
14	.00	15.50	2.25	15.50	.00
18	.00	15.50	2.25	15.50	.00
22	.00	15.50	2.25	15.50	.00
26	.00	15.50	2.25	15.50	.00
30	.00	15.50	2.25	15.50	.00
34	.00	16.50	2.25	16.50	.00
14	5.25	10.00	6.68	10.00	.00
18	5.25	10.00	6.68	10.00	.00
22	5.25	10.00	6.68	10.00	.00
26	5.25	10.00	6.68	10.00	.00
30	5.25	10.00	6.68	10.00	.00
34	5.25	10.50	6.68	10.50	.00

ACCAO 2 : Sobrecarga (Q)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	13.00	.00	2	13.00	.00
3	13.00	.00	4	13.00	.00
5	7.00	.00	6	7.00	.00
7	7.00	.00	8	17.00	.00
9	7.00	.00	10	7.00	.00
11	7.00	.00	12	7.00	.00
13	7.00	.00	14	7.00	.00
15	26.00	.00	16	7.00	.00
17	7.00	.00	18	7.00	.00
19	26.00	.00	20	7.00	.00
21	7.00	.00	22	7.00	.00
23	26.00	.00	24	7.00	.00
25	7.00	.00	26	7.00	.00
27	26.00	.00	28	7.00	.00
29	7.00	.00	30	7.00	.00
31	26.00	.00	32	3.00	.00
33	3.00	.00	34	3.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - e1 - 03

35 5.00 .00

Cargas trapezoidais nas barras:

Barra	X1 (m)	p1 (kN/m)	X2 (m)	p2 (kN/m)	i (graus)
9	.00	7.00	2.55	7.00	.00
12	.00	7.00	2.55	7.00	.00
16	.00	7.00	2.55	7.00	.00
20	.00	7.00	2.55	7.00	.00
24	.00	7.00	2.55	7.00	.00
28	.00	7.00	2.55	7.00	.00
32	.00	1.50	2.55	1.50	.00
9	2.55	4.50	7.07	4.50	.00
12	2.55	4.50	7.07	4.50	.00
16	2.55	4.50	7.07	4.50	.00
20	2.55	4.50	7.07	4.50	.00
24	2.55	4.50	7.07	4.50	.00
28	2.55	4.50	7.07	4.50	.00
32	2.55	1.50	7.07	1.50	.00
10	.00	9.00	4.00	9.00	.00
13	.00	9.00	4.00	9.00	.00
17	.00	9.00	4.00	9.00	.00
21	.00	9.00	4.00	9.00	.00
25	.00	9.00	4.00	9.00	.00
29	.00	9.00	4.00	9.00	.00
33	.00	2.00	4.00	2.00	.00
10	4.00	4.50	6.43	4.50	.00
13	4.00	4.50	6.43	4.50	.00
17	4.00	4.50	6.43	4.50	.00
21	4.00	4.50	6.43	4.50	.00
25	4.00	4.50	6.43	4.50	.00
29	4.00	4.50	6.43	4.50	.00
33	4.00	4.50	6.43	2.00	.00
11	.00	9.00	2.25	9.00	.00
14	.00	9.00	2.25	9.00	.00
18	.00	9.00	2.25	9.00	.00
22	.00	9.00	2.25	9.00	.00
26	.00	9.00	2.25	9.00	.00
30	.00	9.00	2.25	9.00	.00
34	.00	2.00	2.25	2.00	.00
14	5.25	9.00	6.68	9.00	.00
18	5.25	9.00	6.68	9.00	.00
22	5.25	9.00	6.68	9.00	.00
26	5.25	9.00	6.68	9.00	.00
30	5.25	9.00	6.68	9.00	.00
34	5.25	1.50	6.68	1.50	.00

ACCAO 3 : Vento X
(Accao horizontal estatica 1)

ACCAO 4 : Impulso de terras MS2 e respectiva parte do MS3
(Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

FEUP - SCC

MGE-6 - e1 - 04

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

RESULTADOS

=====

ESFORÇOS DE COMBINAÇÃO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	305.32	-97.96	1717.92	1717.92	-606.62	126.91
	2	290.76	-112.52	1800.22	1800.22	-547.63	82.90
	3	239.09	-81.41	1859.96	1859.96	-463.42	94.36
	4	275.48	-45.02	1654.21	1654.21	-610.89	204.39
	5	-46.95	-242.22	2192.07	2192.07	499.94	-523.02
	6	371.89	176.62	149.83	149.83	-1198.38	741.95
2	1	265.95	-100.28	1002.83	1002.83	-444.46	87.76
	2	251.24	-114.99	1039.30	1039.30	-395.35	42.34
	3	202.99	-88.06	1067.48	1067.48	-319.68	49.51
	4	239.77	-51.28	976.29	976.29	-442.45	163.05
	5	-69.60	-246.93	1116.43	1116.43	451.34	-565.52
	6	348.23	170.90	246.44	246.44	-942.16	725.55
3	1	236.81	-143.66	493.54	493.54	-342.85	-31.97
	2	223.92	-156.55	508.46	508.46	-298.87	-74.03
	3	174.11	-128.27	520.12	520.12	-220.94	-67.93
	4	206.34	-96.04	482.80	482.80	-330.89	37.22
	5	-66.12	-250.35	507.21	507.21	452.02	-604.23
	6	301.92	117.69	161.61	161.61	-799.92	600.50
4	1	255.14	-143.86	135.58	135.58	-334.33	55.12
	2	242.99	-156.01	140.40	140.40	-292.79	11.63
	3	196.13	-120.97	136.74	136.74	-241.05	22.03
	4	226.50	-90.60	124.68	124.68	-344.90	130.76
	5	-40.66	-233.86	142.73	142.73	399.77	-561.06
	6	305.64	112.44	28.32	28.32	-781.26	682.04
5	1	269.23	-155.27	685.50	685.50	-405.05	-1.92
	2	255.12	-169.38	479.73	479.73	-346.90	-43.61
	3	221.75	-158.18	328.10	328.10	-279.87	-55.00
	4	257.03	-122.90	842.52	842.52	-425.24	49.22
	5	-40.47	-283.85	-2648.80	-2648.80	569.97	-577.33
	6	349.53	106.15	3430.41	3430.41	-1029.64	582.30

FEUP - SCC

MGE-6 - e1 - 05

6	1	240.10	-145.40	465.24	465.24	-337.22	-32.99
	2	226.41	-159.09	332.57	332.57	-291.18	-74.95
	3	196.76	-148.27	237.08	237.08	-238.11	-82.34
	4	231.00	-114.03	568.75	568.75	-353.21	22.56
	5	-52.13	-273.15	-1661.58	-1661.58	446.58	-598.37
	6	328.69	107.67	2200.58	2200.58	-832.56	569.22
7	1	196.29	-204.21	225.73	225.73	-186.31	-212.73
	2	185.13	-215.37	150.46	150.46	-147.46	-248.40
	3	155.34	-203.10	102.56	102.56	-94.94	-254.35
	4	183.26	-175.19	290.74	290.74	-192.08	-165.17
	5	-48.67	-278.29	-934.00	-934.00	452.37	-638.85
	6	264.88	35.26	1200.00	1200.00	-633.33	368.42
8	1	252.27	-230.73	-26.83	-26.83	-214.54	-139.16
	2	242.96	-240.04	-46.72	-46.72	-180.29	-170.10
	3	185.89	-190.01	-42.61	-42.61	-128.10	-142.55
	4	209.17	-166.73	7.14	7.14	-213.72	-65.20
	5	-9.87	-236.67	-284.98	-284.98	370.94	-491.98
	6	250.98	24.18	269.80	269.80	-587.04	376.03
9	1	402.68	-464.62	59.65	59.65	-388.99	-535.51
	2	396.58	-470.72	53.93	53.93	-367.14	-556.85
	3	353.26	-435.07	45.21	45.21	-316.91	-520.74
	4	368.52	-419.81	59.51	59.51	-371.52	-467.38
	5	150.03	-357.98	-28.57	-28.57	71.40	-604.30
	6	313.95	-194.06	96.42	96.42	-515.31	-31.29
10	1	413.53	-412.75	35.65	35.65	-441.13	-443.26
	2	406.48	-419.79	33.70	33.70	-418.17	-465.60
	3	357.34	-386.24	29.86	29.86	-357.56	-435.40
	4	374.96	-368.61	34.75	34.75	-414.95	-379.57
	5	139.70	-337.64	55.37	55.37	60.43	-561.11
	6	329.01	-148.33	-13.35	-13.35	-556.16	38.66
11	1	365.03	-238.31	19.68	19.68	-403.24	-163.26
	2	359.97	-243.36	20.08	20.08	-384.99	-178.74
	3	316.21	-226.85	20.30	20.30	-331.42	-175.78
	4	328.85	-214.21	19.31	19.31	-377.03	-137.08
	5	138.20	-210.44	28.42	28.42	17.88	-309.33
	6	274.07	-74.58	-2.05	-2.05	-472.45	107.24
12	1	405.69	-461.61	-5.05	-5.05	-405.31	-530.57
	2	399.27	-468.03	-4.23	-4.23	-382.31	-552.94
	3	355.84	-432.50	-2.91	-2.91	-331.12	-516.73
	4	371.88	-416.46	-4.95	-4.95	-388.64	-460.80
	5	141.70	-366.31	64.12	64.12	98.71	-635.90
	6	326.27	-181.74	-69.04	-69.04	-563.47	7.76
13	1	410.89	-415.39	.69	.69	-428.38	-447.49
	2	403.48	-422.79	1.04	1.04	-404.25	-470.94
	3	354.54	-389.03	2.25	2.25	-344.78	-440.57
	4	373.06	-370.51	1.38	1.38	-405.12	-381.94
	5	126.45	-350.89	37.14	37.14	106.11	-600.55
	6	339.34	-138.00	-34.30	-34.30	-587.65	73.52
14	1	347.00	-296.95	-9.81	-9.81	-361.40	-270.72

FEUP - SCC

				MGE-6 - e1				- 06
	2	341.61	-302.34	-9.84	-9.84	-342.09	-287.39	
	3	300.78	-271.35	-7.24	-7.24	-294.41	-262.49	
	4	314.26	-257.87	-7.18	-7.18	-342.70	-220.83	
	5	119.50	-245.96	4.66	4.66	72.23	-391.81	
	6	274.18	-91.28	-13.11	-13.11	-482.22	86.22	
15	1	153.45	.00	.03	.03	-126.60	.00	
	2	153.45	.00	.00	.00	-126.60	.00	
	3	114.84	.00	-.01	-.01	-94.74	.00	
	4	114.84	.00	.04	.04	-94.74	.00	
	5	67.98	.00	-.05	-.05	-56.08	.00	
	6	67.98	.00	.07	.07	-56.08	.00	
16	1	406.90	-460.40	5.19	5.19	-408.63	-525.29	
	2	400.85	-466.45	.58	.58	-386.91	-546.39	
	3	357.76	-430.57	-3.00	-3.00	-337.06	-509.06	
	4	372.89	-415.44	8.53	8.53	-391.35	-456.30	
	5	144.85	-363.16	-77.70	-77.70	88.05	-624.30	
	6	325.12	-182.89	81.34	81.34	-558.73	4.35	
17	1	409.31	-416.97	4.59	4.59	-423.73	-453.00	
	2	402.26	-424.02	2.09	2.09	-400.75	-475.32	
	3	353.98	-389.60	.27	.27	-343.25	-442.71	
	4	371.60	-371.97	6.50	6.50	-400.70	-386.90	
	5	127.40	-349.94	-40.49	-40.49	102.84	-597.69	
	6	337.21	-140.13	45.02	45.02	-580.92	66.56	
18	1	345.84	-298.11	3.20	3.20	-353.86	-270.89	
	2	340.74	-303.21	2.53	2.53	-335.56	-286.65	
	3	299.88	-272.25	1.79	1.79	-288.41	-262.48	
	4	312.64	-259.49	3.46	3.46	-334.15	-223.08	
	5	120.04	-245.42	-9.53	-9.53	72.09	-388.36	
	6	271.85	-93.61	12.92	12.92	-472.27	80.65	
19	1	153.45	.00	-.02	-.02	-126.60	.00	
	2	153.45	.00	-.02	-.02	-126.60	.00	
	3	114.84	.00	-.03	-.03	-94.74	.00	
	4	114.84	.00	-.01	-.01	-94.74	.00	
	5	67.98	.00	.40	.40	-56.08	.00	
	6	67.98	.00	-.42	-.42	-56.08	.00	
20	1	407.87	-459.43	4.98	4.98	-411.97	-521.79	
	2	402.78	-464.52	-1.21	-1.21	-393.69	-539.55	
	3	360.37	-427.97	-5.88	-5.88	-346.30	-499.85	
	4	373.11	-415.23	9.59	9.59	-392.01	-455.44	
	5	156.47	-351.54	-96.06	-96.06	46.51	-583.61	
	6	315.37	-192.64	98.52	98.52	-523.74	-29.68	
21	1	408.43	-417.85	4.57	4.57	-420.11	-455.04	
	2	402.41	-423.87	1.12	1.12	-400.50	-474.08	
	3	355.01	-388.57	-1.53	-1.53	-345.89	-438.72	
	4	370.05	-373.53	7.09	7.09	-394.93	-391.11	
	5	138.65	-338.70	-51.69	-51.69	66.73	-561.57	
	6	325.66	-151.68	55.37	55.37	-542.88	30.42	
22	1	343.90	-300.05	1.73	1.73	-347.08	-277.10	
	2	339.55	-304.40	.73	.73	-331.52	-290.53	
	3	299.26	-272.87	.03	.03	-286.28	-264.54	

FEUP - SCC

					MGE-6	- e1	- 07
	4	310.12	-262.01	2.52	2.52	-325.19	-230.96
	5	127.40	-238.06	-14.13	-14.13	45.51	-365.79
	6	262.39	-103.07	15.85	15.85	-438.24	51.49
23	1	153.45	.00	-.01	-.01	-126.60	.00
	2	153.45	.00	.01	.01	-126.60	.00
	3	114.84	.00	.03	.03	-94.74	.00
	4	114.84	.00	-.03	-.03	-94.74	.00
	5	67.98	.00	-.36	-.36	-56.08	.00
	6	67.98	.00	.36	.36	-56.08	.00
24	1	408.50	-458.80	3.12	3.12	-413.75	-519.14
	2	404.55	-462.75	-3.64	-3.64	-399.60	-532.87
	3	362.94	-425.39	-9.03	-9.03	-355.04	-490.38
	4	372.80	-415.54	7.87	7.87	-390.41	-456.05
	5	172.26	-335.75	-112.71	-112.71	-9.71	-528.16
	6	301.06	-206.95	111.78	111.78	-472.17	-79.33
25	1	407.52	-418.76	6.04	6.04	-417.24	-457.99
	2	402.77	-423.51	2.29	2.29	-401.75	-473.02
	3	356.38	-387.20	-.60	-.60	-350.44	-434.46
	4	368.25	-375.32	8.76	8.76	-389.16	-396.88
	5	154.99	-322.35	-58.96	-58.96	13.45	-509.82
	6	309.06	-168.28	64.36	64.36	-488.88	-22.26
26	1	342.30	-301.65	.75	.75	-340.81	-281.45
	2	338.89	-305.06	-.34	-.34	-328.58	-292.03
	3	299.24	-272.89	-1.06	-1.06	-285.69	-264.06
	4	307.78	-264.35	1.66	1.66	-316.27	-237.62
	5	138.71	-226.75	-17.20	-17.20	5.25	-330.59
	6	249.49	-115.97	17.64	17.64	-391.58	12.09
27	1	153.45	.00	.02	.02	-126.60	.00
	2	153.45	.00	.00	.00	-126.60	.00
	3	114.84	.00	-.01	-.01	-94.74	.00
	4	114.84	.00	.03	.03	-94.74	.00
	5	67.98	.00	.72	.72	-56.08	.00
	6	67.98	.00	-.71	-.71	-56.08	.00
28	1	408.52	-458.78	20.43	20.43	-415.90	-521.14
	2	405.60	-461.70	17.09	17.09	-405.43	-531.29
	3	364.68	-423.65	16.88	16.88	-363.63	-486.66
	4	371.97	-416.36	25.24	25.24	-389.82	-461.28
	5	188.18	-319.83	-75.52	-75.52	-68.46	-474.25
	6	285.71	-222.30	104.63	104.63	-418.75	-134.49
29	1	406.54	-419.73	.20	.20	-411.50	-458.51
	2	402.93	-423.35	-1.79	-1.79	-399.70	-469.95
	3	357.06	-386.51	-1.97	-1.97	-350.14	-429.77
	4	366.10	-377.47	3.01	3.01	-379.64	-401.18
	5	171.74	-305.60	-48.83	-48.83	-39.37	-455.05
	6	291.19	-186.15	50.11	50.11	-429.05	-77.24
30	1	340.80	-303.15	8.87	8.87	-337.76	-288.42
	2	338.22	-305.73	8.22	8.22	-328.52	-296.41
	3	299.02	-273.11	7.57	7.57	-287.08	-266.92
	4	305.47	-266.66	9.19	9.19	-310.17	-246.95
	5	150.53	-214.93	-8.22	-8.22	-38.58	-295.52

FEUP - SCC

				MGE-6 - e1				- 08
	6	235.91	-129.55	19.32	19.32	-344.25		-31.28
31	1	153.45	.00	.03	.03	-126.60		.00
	2	153.45	.00	-.03	-.03	-126.60		.00
	3	114.84	.00	-.08	-.08	-94.74		.00
	4	114.84	.00	.08	.08	-94.74		.00
	5	67.98	.00	.30	.30	-56.08		.00
	6	67.98	.00	-.30	-.30	-56.08		.00
32	1	288.53	-346.49	-145.94	-145.94	-253.71		-406.82
	2	286.91	-348.11	-161.58	-161.58	-247.77		-412.35
	3	272.51	-333.87	-164.08	-164.08	-232.06		-397.20
	4	276.56	-329.81	-124.98	-124.98	-246.90		-383.37
	5	152.85	-245.03	-354.23	-354.23	-57.54		-349.00
	6	207.33	-190.55	165.63	165.63	-256.76		-162.80
33	1	299.06	-307.83	-94.27	-94.27	-318.33		-339.26
	2	297.03	-309.86	-103.10	-103.10	-311.65		-345.61
	3	281.70	-293.55	-104.13	-104.13	-294.05		-329.18
	4	286.78	-288.47	-82.07	-82.07	-310.75		-313.31
	5	153.00	-223.47	-206.91	-206.91	-88.80		-314.21
	6	219.85	-156.62	85.26	85.26	-308.80		-104.70
34	1	291.86	-236.78	-60.53	-60.53	-293.77		-180.73
	2	290.58	-238.06	-62.99	-62.99	-289.06		-184.57
	3	276.21	-228.43	-63.37	-63.37	-271.15		-178.60
	4	279.41	-225.23	-57.21	-57.21	-282.94		-169.01
	5	160.98	-170.11	-80.45	-80.45	-103.29		-177.51
	6	203.47	-127.62	.71	.71	-259.71		-50.31
35	1	101.47	.00	.00	.00	-83.72		.00
	2	101.47	.00	.01	.01	-83.72		.00
	3	94.05	.00	.01	.01	-77.59		.00
	4	94.05	.00	.00	.00	-77.59		.00
	5	61.05	.00	-.20	-.20	-50.37		.00
	6	61.05	.00	.20	.20	-50.37		.00
36	1	-496.31	-496.31	-3303.23	-3303.23	1062.44		-674.64
	2	-487.64	-487.64	-3242.42	-3242.42	1000.09		-706.65
	3	-473.08	-473.08	-2888.21	-2888.21	952.50		-703.28
	4	-494.75	-494.75	-3040.24	-3040.24	1108.38		-623.24
	5	-162.60	-162.60	-1057.97	-1057.97	-270.31		-839.41
	6	-479.03	-479.03	-2757.17	-2757.17	1643.86		-32.76
37	1	-84.26	-84.26	-2997.91	-2997.91	-68.02		-320.81
	2	-41.34	-41.34	-2951.66	-2951.66	-159.02		-283.05
	3	.89	.89	-2649.12	-2649.12	-239.86		-237.17
	4	-106.41	-106.41	-2764.76	-2764.76	-12.35		-331.57
	5	581.52	581.52	-1091.82	-1091.82	-1327.57		416.98
	6	-647.39	-647.39	-2398.39	-2398.39	1153.84		-788.33
38	1	-86.72	-86.72	-2728.68	-2728.68	84.25		-175.92
	2	-76.68	-76.68	-2696.54	-2696.54	63.86		-166.19
	3	-61.80	-61.80	-2427.37	-2427.37	42.70		-142.70
	4	-86.90	-86.90	-2507.73	-2507.73	93.68		-167.03
	5	76.93	76.93	-1112.98	-1112.98	-215.95		14.83
	6	-172.80	-172.80	-2068.17	-2068.17	304.26		-214.12

FEUP - SCC

MGE-6 - e1 - 09

39	1	-139.30	-139.30	-2326.00	-2326.00	213.06	-204.85
	2	-131.51	-131.51	-2299.96	-2299.96	200.95	-193.59
	3	-113.89	-113.89	-2074.11	-2074.11	174.21	-167.47
	4	-133.37	-133.37	-2139.21	-2139.21	204.49	-195.61
	5	33.44	33.44	-961.20	-961.20	-59.12	41.19
	6	-193.04	-193.04	-1755.98	-1755.98	303.74	-275.39
40	1	-134.95	-134.95	-1920.32	-1920.32	200.47	-204.39
	2	-126.94	-126.94	-1900.69	-1900.69	188.71	-192.12
	3	-109.87	-109.87	-1718.27	-1718.27	163.65	-165.97
	4	-129.90	-129.90	-1767.33	-1767.33	193.03	-196.65
	5	39.68	39.68	-817.88	-817.88	-59.50	59.53
	6	-194.61	-194.61	-1431.32	-1431.32	290.07	-293.75
41	1	-136.84	-136.84	-1513.41	-1513.41	204.24	-206.29
	2	-129.98	-129.98	-1499.84	-1499.84	194.80	-195.16
	3	-113.66	-113.66	-1360.51	-1360.51	171.09	-169.90
	4	-130.81	-130.81	-1394.44	-1394.44	194.70	-197.73
	5	26.53	26.53	-671.57	-671.57	-31.00	48.59
	6	-184.54	-184.54	-1107.65	-1107.65	267.46	-286.17
42	1	-137.87	-137.87	-1105.54	-1105.54	205.68	-207.93
	2	-132.41	-132.41	-1097.07	-1097.07	198.53	-198.69
	3	-117.10	-117.10	-1000.14	-1000.14	176.39	-174.90
	4	-130.76	-130.76	-1021.33	-1021.33	194.28	-198.02
	5	8.97	8.97	-514.01	-514.01	-.45	26.46
	6	-169.23	-169.23	-793.38	-793.38	240.11	-267.59
43	1	-136.76	-136.76	-697.05	-697.05	205.82	-204.47
	2	-132.86	-132.86	-692.51	-692.51	200.91	-197.68
	3	-118.40	-118.40	-637.19	-637.19	180.13	-175.08
	4	-128.15	-128.15	-648.53	-648.53	192.40	-192.06
	5	-11.94	-11.94	-341.16	-341.16	32.89	-2.93
	6	-147.30	-147.30	-492.91	-492.91	207.86	-234.05
44	1	-155.05	-155.05	-288.53	-288.53	211.43	-253.71
	2	-151.84	-151.84	-286.91	-286.91	207.75	-247.77
	3	-140.20	-140.20	-272.51	-272.51	188.55	-232.06
	4	-148.22	-148.22	-276.56	-276.56	197.76	-246.90
	5	-39.46	-39.46	-152.85	-152.85	60.84	-57.54
	6	-148.72	-148.72	-207.33	-207.33	189.39	-256.76
45	1	-920.28	-920.28	-6624.70	-6624.70	2913.18	-307.80
	2	-873.66	-873.66	-6619.19	-6619.19	2615.83	-441.97
	3	-836.55	-836.55	-5964.37	-5964.37	2384.80	-543.12
	4	-953.11	-953.11	-5978.16	-5978.16	3128.18	-207.70
	5	130.79	130.79	-3739.90	-3739.90	-2487.21	-2029.46
	6	-1322.94	-1322.94	-3932.60	-3932.60	6158.97	1528.68
46	1	-205.19	-205.19	-6260.79	-6260.79	263.57	-351.99
	2	-112.74	-112.74	-6255.43	-6255.43	36.28	-301.94
	3	-44.06	-44.06	-5679.97	-5679.97	-129.08	-261.28
	4	-275.19	-275.19	-5693.37	-5693.37	439.14	-386.41
	5	1209.82	1209.82	-3579.75	-3579.75	-2997.45	632.01
	6	-1422.95	-1422.95	-3748.51	-3748.51	3206.43	-1062.41
47	1	15.08	15.08	-5865.42	-5865.42	-16.69	28.54

FEUP - SCC

				MGE-6 - e1		- 10	
	2	34.43	34.43	-5859.65	-5859.65	-54.37	48.91
	3	46.96	46.96	-5325.03	-5325.03	-78.17	62.70
	4	-1.42	-1.42	-5339.47	-5339.47	16.02	11.76
	5	255.25	255.25	-3351.74	-3351.74	-497.06	268.69
	6	-225.77	-225.77	-3522.25	-3522.25	457.61	-219.71
48	1	39.07	39.07	-4987.27	-4987.27	-65.85	51.36
	2	54.65	54.65	-4982.44	-4982.44	-89.77	74.19
	3	62.31	62.31	-4532.62	-4532.62	-100.48	86.45
	4	23.34	23.34	-4544.70	-4544.70	-40.66	29.36
	5	252.27	252.27	-2853.97	-2853.97	-398.68	358.13
	6	-196.96	-196.96	-2999.27	-2999.27	307.80	-283.08
49	1	33.32	33.32	-4114.77	-4114.77	-50.83	49.15
	2	49.38	49.38	-4110.93	-4110.93	-74.50	73.63
	3	57.15	57.15	-3745.58	-3745.58	-85.51	85.94
	4	17.02	17.02	-3755.17	-3755.17	-26.32	24.73
	5	258.67	258.67	-2361.07	-2361.07	-386.86	389.15
	6	-211.12	-211.12	-2478.33	-2478.33	315.31	-318.06
50	1	33.93	33.93	-3245.07	-3245.07	-52.41	49.37
	2	47.86	47.86	-3242.23	-3242.23	-72.01	71.57
	3	53.89	53.89	-2961.03	-2961.03	-79.87	81.79
	4	19.05	19.05	-2968.13	-2968.13	-30.86	26.29
	5	236.89	236.89	-1870.42	-1870.42	-341.69	368.97
	6	-190.23	-190.23	-1958.32	-1958.32	270.90	-299.78
51	1	34.34	34.34	-2377.21	-2377.21	-52.30	50.73
	2	45.54	45.54	-2375.29	-2375.29	-67.48	69.13
	3	49.54	49.54	-2178.06	-2178.06	-72.17	76.45
	4	21.55	21.55	-2182.85	-2182.85	-34.22	30.44
	5	203.94	203.94	-1380.19	-1380.19	-285.06	326.75
	6	-158.49	-158.49	-1440.06	-1440.06	217.11	-258.36
52	1	31.43	31.43	-1510.88	-1510.88	-51.17	43.13
	2	39.61	39.61	-1509.77	-1509.77	-61.98	56.85
	3	41.11	41.11	-1396.29	-1396.29	-63.49	59.84
	4	20.66	20.66	-1399.06	-1399.06	-36.44	25.54
	5	159.17	159.17	-889.44	-889.44	-219.56	257.95
	6	-120.05	-120.05	-924.05	-924.05	155.88	-204.28
53	1	51.67	51.67	-645.55	-645.55	-66.51	88.49
	2	58.48	58.48	-645.14	-645.14	-74.74	100.70
	3	59.94	59.94	-615.57	-615.57	-76.68	103.15
	4	42.91	42.91	-616.59	-616.59	-56.10	72.63
	5	147.55	147.55	-397.92	-397.92	-182.50	260.16
	6	-80.60	-80.60	-410.51	-410.51	95.86	-145.96
54	1	-742.40	-742.40	-5864.78	-5864.78	2702.85	104.45
	2	-689.91	-689.91	-5879.88	-5879.88	2436.07	21.39
	3	-647.98	-647.98	-5277.09	-5277.09	2225.03	-42.91
	4	-779.21	-779.21	-5239.33	-5239.33	2891.98	164.75
	5	318.49	318.49	-3583.67	-3583.67	-2164.69	-1049.96
	6	-1268.82	-1268.82	-3154.33	-3154.33	5571.16	1130.30
55	1	-233.11	-233.11	-5527.69	-5527.69	535.06	-164.26
	2	-159.07	-159.07	-5540.97	-5540.97	362.60	-114.60
	3	-100.62	-100.62	-5014.91	-5014.91	227.54	-74.33

FEUP - SCC

						MGE-6 - e1	- 11
	4	-285.72	-285.72	-4981.71	-4981.71	658.69	-198.47
	5	925.26	925.26	-3404.42	-3404.42	-2062.52	713.27
	6	-1181.53	-1181.53	-3021.76	-3021.76	2650.80	-893.79
56	1	6.40	6.40	-5186.00	-5186.00	-10.94	8.26
	2	23.04	23.04	-5196.75	-5196.75	-42.09	27.04
	3	33.90	33.90	-4711.31	-4711.31	-61.72	39.99
	4	-7.71	-7.71	-4684.43	-4684.43	16.17	-6.95
	5	216.32	216.32	-3181.93	-3181.93	-409.66	239.31
	6	-199.58	-199.58	-2862.56	-2862.56	380.95	-217.79
57	1	22.38	22.38	-4408.23	-4408.23	-31.76	35.36
	2	36.66	36.66	-4416.98	-4416.98	-53.57	56.43
	3	43.46	43.46	-4008.85	-4008.85	-64.00	66.38
	4	7.73	7.73	-3986.97	-3986.97	-9.49	13.72
	5	220.82	220.82	-2706.65	-2706.65	-341.48	320.98
	6	-188.44	-188.44	-2439.60	-2439.60	295.12	-270.19
58	1	32.89	32.89	-3645.84	-3645.84	-50.72	47.93
	2	47.55	47.55	-3652.58	-3652.58	-72.43	70.22
	3	52.95	52.95	-3319.04	-3319.04	-79.78	79.06
	4	16.29	16.29	-3302.20	-3302.20	-25.53	23.35
	5	236.29	236.29	-2236.76	-2236.76	-353.93	354.95
	6	-192.62	-192.62	-2026.91	-2026.91	287.69	-290.17
59	1	34.27	34.27	-2883.03	-2883.03	-51.21	51.61
	2	47.11	47.11	-2887.82	-2887.82	-69.54	71.79
	3	51.43	51.43	-2629.56	-2629.56	-75.24	79.05
	4	19.33	19.33	-2617.59	-2617.59	-29.40	28.59
	5	218.68	218.68	-1767.22	-1767.22	-317.50	338.56
	6	-173.87	-173.87	-1614.49	-1614.49	251.31	-270.30
60	1	37.11	37.11	-2121.29	-2121.29	-56.35	54.99
	2	47.50	47.50	-2124.40	-2124.40	-70.78	71.72
	3	49.87	49.87	-1941.73	-1941.73	-73.40	76.21
	4	23.91	23.91	-1933.94	-1933.94	-37.32	34.40
	5	190.62	190.62	-1301.44	-1301.44	-271.15	300.70
	6	-143.84	-143.84	-1200.11	-1200.11	200.98	-230.54
61	1	42.41	42.41	-1360.23	-1360.23	-62.19	65.03
	2	50.12	50.12	-1362.01	-1362.01	-72.73	77.64
	3	50.31	50.31	-1255.29	-1255.29	-72.56	78.38
	4	31.02	31.02	-1250.83	-1250.83	-46.21	46.86
	5	156.15	156.15	-840.55	-840.55	-217.66	250.79
	6	-104.41	-104.41	-782.17	-782.17	142.07	-171.17
62	1	33.74	33.74	-599.70	-599.70	-55.72	45.49
	2	40.11	40.11	-600.44	-600.44	-63.78	56.56
	3	40.78	40.78	-569.75	-569.75	-64.30	58.03
	4	24.84	24.84	-567.89	-567.89	-44.15	30.37
	5	126.75	126.75	-384.45	-384.45	-169.33	210.92
	6	-84.83	-84.83	-360.09	-360.09	99.49	-155.01
63	1	-574.19	-574.19	-3698.99	-3698.99	2316.55	306.89
	2	-523.71	-523.71	-3728.76	-3728.76	2102.97	270.00
	3	-486.85	-486.85	-3199.38	-3199.38	1918.95	214.98
	4	-613.05	-613.05	-3124.97	-3124.97	2452.90	307.22
	5	385.03	385.03	-2415.23	-2415.23	-1654.10	-306.51

FEUP - SCC

						MGE-6 - e1	- 12
	6	-1118.74	-1118.74	-1555.81	-1555.81	4558.08	642.49
64	1	-216.23	-216.23	-3300.19	-3300.19	609.26	-39.44
	2	-155.65	-155.65	-3329.22	-3329.22	488.76	21.81
	3	-103.47	-103.47	-2874.98	-2874.98	388.10	77.69
	4	-254.93	-254.93	-2802.43	-2802.43	689.35	-75.44
	5	731.14	731.14	-2209.59	-2209.59	-1307.39	886.02
	6	-967.07	-967.07	-1363.80	-1363.80	2021.12	-880.10
65	1	36.32	36.32	-2843.72	-2843.72	-37.63	71.33
	2	41.53	41.53	-2870.89	-2870.89	-46.30	78.29
	3	41.69	41.69	-2485.99	-2485.99	-48.56	76.53
	4	28.67	28.67	-2418.07	-2418.07	-26.89	59.13
	5	88.61	88.61	-1947.72	-1947.72	-134.78	131.05
	6	-43.36	-43.36	-1141.54	-1141.54	86.37	-43.72
66	1	56.00	56.00	-2605.41	-2605.41	-91.93	76.07
	2	61.61	61.61	-2627.53	-2627.53	-100.45	84.37
	3	62.00	62.00	-2259.15	-2259.15	-99.25	86.74
	4	47.98	47.98	-2203.86	-2203.86	-77.95	65.98
	5	115.08	115.08	-1738.58	-1738.58	-178.61	166.64
	6	-43.46	-43.46	-1065.66	-1065.66	63.84	-66.55
67	1	46.16	46.16	-2155.01	-2155.01	-68.06	70.44
	2	51.77	51.77	-2171.73	-2171.73	-76.42	78.89
	3	54.77	54.77	-1872.96	-1872.96	-81.01	83.31
	4	40.76	40.76	-1831.15	-1831.15	-60.10	62.18
	5	113.55	113.55	-1425.92	-1425.92	-169.54	171.12
	6	-50.40	-50.40	-905.12	-905.12	76.21	-74.98
68	1	49.35	49.35	-1703.45	-1703.45	-73.86	74.18
	2	54.31	54.31	-1715.07	-1715.07	-81.17	81.75
	3	56.59	56.59	-1485.88	-1485.88	-84.43	85.33
	4	44.19	44.19	-1456.82	-1456.82	-66.15	66.41
	5	108.87	108.87	-1113.60	-1113.60	-161.73	164.89
	6	-42.33	-42.33	-742.45	-742.45	62.33	-64.67
69	1	51.04	51.04	-1249.94	-1249.94	-76.32	76.79
	2	55.06	55.06	-1257.22	-1257.22	-82.18	82.99
	3	56.67	56.67	-1098.16	-1098.16	-84.47	85.54
	4	46.62	46.62	-1079.97	-1079.97	-69.81	70.06
	5	98.47	98.47	-808.35	-808.35	-145.38	150.05
	6	-30.23	-30.23	-570.62	-570.62	43.47	-47.24
70	1	51.72	51.72	-794.85	-794.85	-78.06	77.11
	2	54.74	54.74	-798.71	-798.71	-82.44	81.79
	3	55.71	55.71	-710.43	-710.43	-83.77	83.35
	4	48.15	48.15	-700.78	-700.78	-72.82	71.64
	5	84.77	84.77	-514.00	-514.00	-125.15	129.15
	6	-16.11	-16.11	-386.28	-386.28	21.63	-26.68
71	1	60.58	60.58	-338.25	-338.25	-84.72	97.01
	2	62.96	62.96	-339.53	-339.53	-88.03	100.85
	3	63.28	63.28	-322.48	-322.48	-88.82	101.01
	4	57.32	57.32	-319.28	-319.28	-80.56	91.42
	5	79.38	79.38	-231.16	-231.16	-111.00	127.14
	6	.37	.37	-188.67	-188.67	-1.17	-.06

FEUP - SCC

MGE-6 - e1 - 13

72	1	-108.75	-108.75	-374.59	-374.59	384.19	3.56
	2	-93.68	-93.68	-396.05	-396.05	346.17	18.30
	3	-94.13	-94.13	-310.98	-310.98	322.16	-7.30
	4	-131.81	-131.81	-257.33	-257.33	417.20	-44.15
	5	145.92	145.92	-470.48	-470.48	-311.78	198.92
	6	-301.77	-301.77	136.57	136.57	806.70	-249.50
73	1	26.83	26.83	-230.73	-230.73	58.68	139.16
	2	46.72	46.72	-240.04	-240.04	29.93	170.10
	3	42.61	42.61	-190.01	-190.01	14.73	142.55
	4	-7.14	-7.14	-166.73	-166.73	86.61	65.20
	5	284.99	284.99	-236.67	-236.67	-363.00	491.98
	6	-269.81	-269.81	24.17	24.17	433.40	-376.03

Os dados foram lidos do ficheiro e1.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - e2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E2

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Permanente (G)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	46.00	.00	2	31.00	.00
3	49.00	.00	4	49.00	.00
5	59.00	.00	6	40.00	.00
7	64.00	.00	8	73.00	.00
9	59.00	.00	10	40.00	.00
11	64.00	.00	12	59.00	.00
13	40.00	.00	14	64.00	.00
15	40.00	.00	16	59.00	.00
17	40.00	.00	18	64.00	.00
19	40.00	.00	20	59.00	.00
21	40.00	.00	22	64.00	.00
23	40.00	.00	24	59.00	.00
25	40.00	.00	26	64.00	.00
27	40.00	.00	28	59.00	.00
29	40.00	.00	30	64.00	.00
31	40.00	.00	32	58.00	.00
33	39.00	.00	34	62.00	.00
35	46.00	.00	36	29.00	.00

ACCAO 2 : Sobrecarga (Q)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	24.00	.00	2	16.00	.00
3	26.00	.00	4	26.00	.00
5	12.00	.00	6	8.00	.00
7	13.00	.00	8	33.00	.00
9	12.00	.00	10	8.00	.00
11	13.00	.00	12	12.00	.00
13	8.00	.00	14	13.00	.00
15	29.00	.00	16	12.00	.00
17	8.00	.00	18	13.00	.00
19	29.00	.00	20	12.00	.00
21	8.00	.00	22	13.00	.00
23	29.00	.00	24	12.00	.00
25	8.00	.00	26	13.00	.00
27	29.00	.00	28	12.00	.00
29	8.00	.00	30	13.00	.00
31	29.00	.00	32	6.00	.00
33	4.00	.00	34	7.00	.00
35	6.00	.00	36	3.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - e2 - 02

ACCAO 3 : Vento X
(Accao horizontal estatica 1)

ACCAO 4 : Impulso de terras MS2 e respectiva parte do MS3
(Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

.....

RESULTADOS

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	327.08	-415.79	368.00	368.00	-208.13	-521.96
	2	326.79	-416.09	305.29	305.29	-207.31	-523.22
	3	260.82	-329.24	252.21	252.21	-169.18	-411.20
	4	261.56	-328.50	408.99	408.99	-171.23	-408.04
	5	157.26	-202.15	-299.06	-299.06	-98.87	-257.64
	6	161.77	-197.64	737.17	737.17	-111.40	-238.30
2	1	244.08	-208.89	175.32	175.32	-303.14	-190.10
	2	243.73	-209.23	157.40	157.40	-301.92	-191.09
	3	195.68	-164.76	134.27	134.27	-245.60	-146.29
	4	196.54	-163.90	179.05	179.05	-248.66	-143.81
	5	117.30	-102.43	-55.50	-55.50	-142.73	-94.97
	6	122.94	-96.80	260.07	260.07	-162.16	-78.19
3	1	390.56	-360.37	168.19	168.19	-458.79	-358.03
	2	390.29	-360.65	172.52	172.52	-457.82	-358.92
	3	309.25	-285.50	155.77	155.77	-363.56	-284.30
	4	309.94	-284.80	144.94	144.94	-365.97	-282.07
	5	186.23	-175.55	131.75	131.75	-214.60	-178.96
	6	190.63	-171.15	59.83	59.83	-230.18	-165.16
4	1	315.94	-285.94	164.81	164.81	-310.70	-230.44
	2	314.85	-287.03	168.28	168.28	-308.13	-233.72

FEUP - SCC

					MGE-6	- e2	- 03
	3	248.40	-228.28	143.94	143.94	-241.16	-187.33
	4	251.14	-225.55	135.26	135.26	-247.58	-179.14
	5	143.55	-146.42	115.44	115.44	-128.65	-136.34
	6	160.31	-129.66	58.71	58.71	-168.27	-86.26
5	1	340.14	-413.35	-113.52	-113.52	-250.01	-509.00
	2	337.71	-415.78	22.96	22.96	-242.69	-518.84
	3	300.98	-376.10	130.20	130.20	-209.56	-475.30
	4	307.04	-370.04	-210.99	-210.99	-227.85	-450.70
	5	176.69	-257.71	1023.18	1023.18	-84.60	-371.21
	6	213.14	-221.27	-1074.88	-1074.88	-194.72	-223.49
6	1	250.71	-211.89	-114.16	-114.16	-313.58	-188.87
	2	246.63	-215.97	-62.80	-62.80	-300.58	-202.08
	3	218.56	-197.78	-11.53	-11.53	-259.76	-193.03
	4	228.76	-187.58	-139.92	-139.92	-292.27	-160.01
	5	113.32	-153.96	352.50	352.50	-80.74	-211.32
	6	173.77	-93.51	-447.79	-447.79	-273.47	-15.61
7	1	389.63	-381.34	-125.41	-125.41	-442.47	-414.80
	2	387.03	-383.93	-123.37	-123.37	-432.20	-421.84
	3	346.89	-345.97	-95.97	-95.97	-381.37	-378.32
	4	353.37	-339.49	-101.06	-101.06	-407.04	-360.70
	5	205.67	-238.88	-33.12	-33.12	-176.80	-287.64
	6	244.19	-200.36	-86.73	-86.73	-329.64	-183.35
8	1	432.72	-417.93	-168.49	-168.49	-367.85	-328.27
	2	430.69	-419.96	-171.89	-171.89	-362.08	-333.40
	3	350.54	-341.22	-142.07	-142.07	-298.19	-273.26
	4	355.63	-336.12	-133.55	-133.55	-312.62	-260.44
	5	202.15	-223.71	-111.39	-111.39	-145.86	-203.52
	6	233.68	-192.18	-57.98	-57.98	-234.88	-123.84
9	1	336.34	-417.15	-19.97	-19.97	-224.55	-510.40
	2	331.02	-422.47	-29.42	-29.42	-210.41	-533.90
	3	293.57	-383.50	-34.35	-34.35	-178.88	-497.01
	4	306.87	-370.20	-10.71	-10.71	-214.22	-438.26
	5	151.19	-283.22	-135.98	-135.98	-16.17	-483.23
	6	234.24	-200.16	106.90	106.90	-236.60	-116.05
10	1	248.59	-214.01	5.60	5.60	-309.62	-198.54
	2	238.15	-224.45	4.46	4.46	-275.69	-231.68
	3	206.53	-209.81	4.05	4.05	-222.63	-233.17
	4	232.62	-183.72	6.89	6.89	-307.44	-150.34
	5	60.15	-207.13	54.88	54.88	92.78	-379.40
	6	222.04	-45.24	-47.39	-47.39	-433.88	134.11
11	1	429.14	-341.82	26.77	26.77	-523.01	-231.60
	2	421.80	-349.16	28.47	28.47	-496.02	-253.58
	3	372.03	-320.84	27.21	27.21	-420.61	-249.75
	4	390.37	-302.49	22.98	22.98	-488.09	-194.80
	5	187.18	-257.37	34.49	34.49	-80.69	-314.97
	6	301.41	-143.14	-2.15	-2.15	-500.59	27.64
12	1	330.32	-423.17	9.01	9.01	-193.43	-521.88
	2	324.57	-428.91	-1.13	-1.13	-179.06	-548.16
	3	287.58	-389.50	-8.88	-8.88	-150.69	-511.23
	4	301.95	-375.13	16.48	16.48	-186.61	-445.51

FEUP - SCC

				MGE-6 - e2				- 04
	5	141.65	-292.76	-113.96	-113.96	10.54	-524.01	
	6	236.84	-197.56	118.97	118.97	-227.59	-88.64	
13	1	252.76	-209.84	-3.33	-3.33	-322.24	-184.32	
	2	240.77	-221.83	-5.77	-5.77	-283.15	-222.33	
	3	207.97	-208.37	-5.88	-5.88	-226.43	-227.72	
	4	237.97	-178.37	.23	.23	-324.13	-132.69	
	5	44.43	-222.85	-41.91	-41.91	144.78	-428.42	
	6	242.29	-24.99	38.90	38.90	-499.63	198.43	
14	1	406.09	-364.88	-17.96	-17.96	-468.88	-331.34	
	2	397.66	-373.30	-18.03	-18.03	-437.87	-356.56	
	3	351.95	-340.91	-13.42	-13.42	-370.31	-333.46	
	4	373.01	-319.85	-13.24	-13.24	-447.82	-270.40	
	5	163.24	-281.32	-.07	-.07	-6.40	-400.50	
	6	302.57	-141.99	-15.62	-15.62	-519.33	16.61	
15	1	170.77	.00	.00	.00	-140.89	.00	
	2	170.77	.00	.03	.03	-140.89	.00	
	3	127.71	.00	.05	.05	-105.36	.00	
	4	127.71	.00	-.02	-.02	-105.36	.00	
	5	75.57	.00	.31	.31	-62.35	.00	
	6	75.57	.00	-.29	-.29	-62.35	.00	
16	1	331.07	-422.42	5.97	5.97	-196.46	-519.63	
	2	325.58	-427.91	-5.11	-5.11	-182.65	-544.65	
	3	288.85	-388.23	-13.35	-13.35	-154.77	-506.34	
	4	302.57	-374.51	14.36	14.36	-189.31	-443.80	
	5	141.73	-292.67	-113.48	-113.48	10.36	-523.59	
	6	238.05	-196.36	114.19	114.19	-231.97	-84.48	
17	1	253.63	-208.97	7.03	7.03	-325.08	-181.63	
	2	242.40	-220.20	2.07	2.07	-288.48	-217.19	
	3	210.38	-205.96	-1.94	-1.94	-234.24	-220.03	
	4	238.46	-177.88	10.45	10.45	-325.73	-131.12	
	5	46.08	-221.20	-43.50	-43.50	139.56	-422.99	
	6	242.66	-24.62	49.05	49.05	-500.96	199.49	
18	1	405.07	-365.90	6.07	6.07	-460.69	-329.96	
	2	397.10	-373.87	5.04	5.04	-431.37	-353.84	
	3	351.39	-341.47	3.46	3.46	-364.81	-331.70	
	4	371.32	-321.55	6.05	6.05	-438.09	-272.00	
	5	162.16	-282.40	-5.44	-5.44	-.53	-401.82	
	6	301.99	-142.57	11.42	11.42	-514.93	17.15	
19	1	170.78	.00	.04	.04	-140.89	.00	
	2	170.78	.00	.00	.00	-140.89	.00	
	3	127.71	.00	-.03	-.03	-105.36	.00	
	4	127.71	.00	.06	.06	-105.36	.00	
	5	75.57	.00	.10	.10	-62.35	.00	
	6	75.57	.00	-.08	-.08	-62.35	.00	
20	1	331.06	-422.43	6.49	6.49	-196.37	-519.60	
	2	326.36	-427.13	-5.57	-5.57	-184.54	-541.01	
	3	290.27	-386.81	-14.60	-14.60	-158.29	-499.79	
	4	302.02	-375.06	15.57	15.57	-187.87	-446.27	
	5	146.24	-288.16	-122.07	-122.07	-.92	-502.96	
	6	234.14	-200.26	122.73	122.73	-222.13	-102.30	

FEUP - SCC

MGE-6 - e2 - 05

21	1	254.10	-208.50	6.49	6.49	-326.37	-179.85
	2	244.68	-217.92	.33	.33	-295.64	-209.69
	3	214.02	-202.32	-4.48	-4.48	-245.85	-208.24
	4	237.59	-178.75	10.92	10.92	-322.67	-133.64
	5	57.09	-210.19	-52.95	-52.95	103.93	-387.92
	6	233.51	-33.77	57.16	57.16	-471.05	170.60
22	1	401.51	-369.45	3.05	3.05	-448.05	-341.06
	2	394.72	-376.24	1.56	1.56	-423.08	-361.41
	3	350.11	-342.75	.39	.39	-360.42	-335.86
	4	367.09	-325.78	4.11	4.11	-422.85	-284.98
	5	166.68	-277.87	-10.39	-10.39	-17.36	-388.47
	6	293.89	-150.67	13.37	13.37	-485.30	-7.29
23	1	170.78	.00	-.03	-.03	-140.89	.00
	2	170.78	.00	.03	.03	-140.89	.00
	3	127.71	.00	.08	.08	-105.36	.00
	4	127.71	.00	-.07	-.07	-105.36	.00
	5	75.57	.00	.54	.54	-62.35	.00
	6	75.57	.00	-.54	-.54	-62.35	.00
24	1	330.82	-422.67	5.87	5.87	-195.66	-520.58
	2	327.09	-426.39	-6.03	-6.03	-186.28	-537.55
	3	291.74	-385.34	-15.04	-15.04	-161.84	-492.97
	4	301.04	-376.03	14.71	14.71	-185.28	-450.55
	5	153.14	-281.26	-137.19	-137.19	-18.21	-471.43
	6	227.57	-206.83	136.94	136.94	-205.47	-132.12
25	1	253.72	-208.88	8.20	8.20	-325.08	-181.02
	2	246.47	-216.13	1.90	1.90	-301.44	-203.97
	3	217.44	-198.90	-2.86	-2.86	-256.92	-197.38
	4	235.57	-180.77	12.87	12.87	-316.03	-140.01
	5	72.84	-194.44	-59.60	-59.60	52.65	-337.96
	6	218.67	-48.61	66.25	66.25	-422.71	123.61
26	1	398.89	-372.07	.21	.21	-437.64	-348.14
	2	393.55	-377.41	-1.47	-1.47	-417.99	-364.12
	3	350.09	-342.77	-2.55	-2.55	-359.62	-335.19
	4	363.43	-329.43	1.63	1.63	-408.74	-295.25
	5	175.54	-269.01	-14.90	-14.90	-49.27	-361.24
	6	282.61	-161.95	14.36	14.36	-443.57	-40.87
27	1	170.78	.00	.05	.05	-140.89	.00
	2	170.78	.00	-.07	-.07	-140.89	.00
	3	127.71	.00	-.16	-.16	-105.36	.00
	4	127.71	.00	.14	.14	-105.36	.00
	5	75.57	.00	-.40	-.40	-62.35	.00
	6	75.57	.00	.40	.40	-62.35	.00
28	1	330.89	-422.60	10.88	10.88	-197.35	-521.76
	2	328.07	-425.41	-3.48	-3.48	-190.16	-534.50
	3	293.58	-383.50	-13.09	-13.09	-168.26	-486.33
	4	300.62	-376.45	22.80	22.80	-186.22	-454.47
	5	160.84	-273.57	-205.70	-205.70	-37.95	-436.74
	6	220.91	-213.50	212.68	212.68	-191.03	-164.81
29	1	252.89	-209.71	-.93	-.93	-321.59	-182.90

FEUP - SCC

					MGE-6 - e2 - 06		
	2	247.75	-214.85	-6.93	-6.93	-304.82	-199.14
	3	220.25	-196.09	-12.61	-12.61	-265.32	-187.70
	4	233.09	-183.25	2.40	2.40	-307.23	-147.10
	5	90.11	-177.17	-77.46	-77.46	-2.98	-282.65
	6	201.61	-65.67	70.13	70.13	-366.75	69.95
30	1	394.01	-376.95	22.40	22.40	-423.66	-366.72
	2	389.99	-380.98	21.68	21.68	-408.98	-378.91
	3	347.83	-345.04	19.05	19.05	-355.12	-345.79
	4	357.89	-334.97	20.83	20.83	-391.83	-315.32
	5	183.27	-261.28	3.83	3.83	-81.60	-341.96
	6	269.82	-174.74	21.82	21.82	-397.32	-80.00
31	1	170.77	.00	-.04	-.04	-140.89	.00
	2	170.77	.00	-.05	-.05	-140.89	.00
	3	127.71	.00	-.06	-.06	-105.36	.00
	4	127.71	.00	-.03	-.03	-105.36	.00
	5	75.57	.00	-.23	-.23	-62.35	.00
	6	75.57	.00	.17	.17	-62.35	.00
32	1	283.12	-396.08	-66.04	-66.04	-104.86	-504.49
	2	281.36	-397.84	-68.12	-68.12	-101.46	-513.49
	3	264.18	-376.81	-64.97	-64.97	-92.47	-490.89
	4	268.56	-372.43	-59.77	-59.77	-100.96	-468.39
	5	154.73	-264.11	-236.58	-236.58	-25.62	-412.59
	6	193.39	-225.45	155.51	155.51	-100.47	-213.88
33	1	223.53	-190.89	33.39	33.39	-282.46	-177.61
	2	219.67	-194.74	28.73	28.73	-269.85	-189.75
	3	204.96	-186.33	20.37	20.37	-246.64	-186.80
	4	214.59	-176.70	32.02	32.02	-278.17	-156.45
	5	93.48	-162.24	-67.34	-67.34	-28.74	-249.62
	6	180.96	-74.76	100.11	100.11	-315.03	26.15
34	1	366.85	-324.01	-90.82	-90.82	-396.90	-253.91
	2	364.39	-326.47	-94.72	-94.72	-386.94	-260.38
	3	339.72	-309.09	-93.89	-93.89	-353.28	-251.05
	4	345.87	-302.94	-84.14	-84.14	-378.17	-234.87
	5	196.00	-227.20	-102.29	-102.29	-126.91	-231.04
	6	250.92	-172.28	-14.73	-14.73	-349.08	-86.60
35	1	128.70	.00	.03	.03	-106.18	.00
	2	128.70	.00	-.05	-.05	-106.18	.00
	3	119.79	.00	-.12	-.12	-98.83	.00
	4	119.79	.00	.10	.10	-98.83	.00
	5	77.88	.00	.10	.10	-64.25	.00
	6	77.88	.00	-.11	-.11	-64.25	.00
36	1	175.19	-133.21	-20.63	-20.63	-219.87	-85.01
	2	171.89	-136.51	-26.28	-26.28	-208.83	-95.16
	3	159.97	-131.08	-29.16	-29.16	-189.58	-96.79
	4	168.21	-122.84	-15.03	-15.03	-217.18	-71.42
	5	66.58	-123.60	-93.63	-93.63	2.78	-180.40
	6	148.01	-42.17	64.78	64.78	-269.07	70.92
37	1	-35.30	-35.30	-2940.82	-2940.82	44.30	-79.24
	2	-35.13	-35.13	-2908.55	-2908.55	43.99	-78.97
	3	-28.27	-28.27	-2571.56	-2571.56	35.73	-63.21

FEUP - SCC

		MGE-6 - e2				- 07	
	4	-28.68	-28.68	-2652.23	-2652.23	36.50	-63.88
	5	-16.33	-16.33	-1387.01	-1387.01	20.11	-37.05
	6	-18.64	-18.64	-1956.50	-1956.50	24.48	-40.76
38	1	-84.40	-84.40	-2613.74	-2613.74	128.89	-124.30
	2	-84.19	-84.19	-2581.77	-2581.77	128.34	-124.22
	3	-71.24	-71.24	-2310.74	-2310.74	105.97	-107.76
	4	-71.77	-71.77	-2390.67	-2390.67	107.35	-107.95
	5	-44.35	-44.35	-1229.51	-1229.51	61.76	-71.29
	6	-45.30	-45.30	-1794.97	-1794.97	70.70	-65.22
39	1	-86.31	-86.31	-2273.60	-2273.60	125.71	-133.21
	2	-81.48	-81.48	-2244.06	-2244.06	118.47	-125.97
	3	-69.95	-69.95	-2009.77	-2009.77	101.80	-108.06
	4	-82.02	-82.02	-2083.63	-2083.63	119.90	-126.16
	5	-12.45	-12.45	-1052.44	-1052.44	16.70	-20.66
	6	-85.35	-85.35	-1582.21	-1582.21	126.11	-129.94
40	1	-62.17	-62.17	-1937.26	-1937.26	91.33	-95.17
	2	-57.52	-57.52	-1913.04	-1913.04	84.44	-88.13
	3	-48.30	-48.30	-1716.19	-1716.19	70.82	-74.07
	4	-59.91	-59.91	-1776.76	-1776.76	88.06	-91.67
	5	2.66	2.66	-900.47	-900.47	-4.60	3.38
	6	-72.25	-72.25	-1348.75	-1348.75	106.77	-109.97
41	1	-65.57	-65.57	-1606.94	-1606.94	98.25	-98.47
	2	-60.69	-60.69	-1588.46	-1588.46	90.92	-91.15
	3	-51.15	-51.15	-1428.61	-1428.61	76.62	-76.84
	4	-63.36	-63.36	-1474.81	-1474.81	94.95	-95.13
	5	4.74	4.74	-758.08	-758.08	-7.27	6.94
	6	-78.46	-78.46	-1112.65	-1112.65	117.73	-117.66
42	1	-65.46	-65.46	-1275.88	-1275.88	97.99	-98.40
	2	-61.13	-61.13	-1262.89	-1262.89	91.49	-91.88
	3	-52.07	-52.07	-1139.77	-1139.77	77.94	-78.27
	4	-62.92	-62.92	-1172.25	-1172.25	94.18	-94.57
	5	2.34	2.34	-615.74	-615.74	-3.57	3.44
	6	-76.42	-76.42	-875.22	-875.22	114.46	-114.79
43	1	-65.43	-65.43	-944.82	-944.82	97.97	-98.33
	2	-61.88	-61.88	-936.53	-936.53	92.66	-92.98
	3	-53.44	-53.44	-849.50	-849.50	80.02	-80.30
	4	-62.32	-62.32	-870.23	-870.23	93.30	-93.66
	5	-2.81	-2.81	-469.04	-469.04	4.21	-4.22
	6	-71.79	-71.79	-641.53	-641.53	107.48	-107.90
44	1	-64.87	-64.87	-614.01	-614.01	97.33	-97.29
	2	-62.18	-62.18	-609.44	-609.44	93.30	-93.24
	3	-54.30	-54.30	-557.77	-557.77	81.54	-81.37
	4	-61.03	-61.03	-569.19	-569.19	91.62	-91.48
	5	-9.15	-9.15	-315.66	-315.66	13.81	-13.64
	6	-65.14	-65.14	-414.20	-414.20	97.75	-97.66
45	1	-68.31	-68.31	-283.12	-283.12	100.06	-104.86
	2	-66.13	-66.13	-281.36	-281.36	96.92	-101.46
	3	-59.79	-59.79	-264.18	-264.18	86.88	-92.47
	4	-65.24	-65.24	-268.56	-268.56	94.74	-100.96
	5	-16.58	-16.58	-154.74	-154.74	24.12	-25.62

FEUP - SCC

						MGE-6 - e2	- 08
	6	-64.67	-64.67	-193.38	-193.38	93.55	-100.47
46	1	-115.00	-115.00	-6164.84	-6164.84	469.90	67.40
	2	-111.19	-111.19	-6130.05	-6130.05	453.56	64.38
	3	-115.07	-115.07	-5454.76	-5454.76	423.36	20.63
	4	-124.59	-124.59	-5541.74	-5541.74	464.22	28.16
	5	-61.95	-61.95	-3208.31	-3208.31	178.86	-37.98
	6	-100.81	-100.81	-3834.16	-3834.16	404.89	52.06
47	1	77.68	77.68	-5504.97	-5504.97	-151.42	81.61
	2	36.69	36.69	-5470.23	-5470.23	-156.92	-46.85
	3	2.87	2.87	-4929.85	-4929.85	-144.97	-136.35
	4	105.34	105.34	-5016.70	-5016.70	-131.21	184.82
	5	-274.16	-274.16	-2888.27	-2888.27	-150.81	-973.30
	6	344.94	344.94	-3514.18	-3514.18	-26.16	1008.66
48	1	78.30	78.30	-4840.91	-4840.91	-113.80	121.10
	2	122.44	122.44	-4807.82	-4807.82	-265.12	102.19
	3	144.59	144.59	-4335.19	-4335.19	-351.90	81.87
	4	34.25	34.25	-4417.90	-4417.90	26.39	129.15
	5	355.87	355.87	-2516.74	-2516.74	-1248.33	-180.72
	6	-241.51	-241.51	-3119.62	-3119.62	1043.20	318.67
49	1	52.73	52.73	-4175.17	-4175.17	-79.68	78.52
	2	88.55	88.55	-4147.21	-4147.21	-156.02	109.63
	3	106.18	106.18	-3745.16	-3745.16	-192.52	126.03
	4	16.65	16.65	-3815.08	-3815.08	-1.67	48.28
	5	338.90	338.90	-2172.11	-2172.11	-742.14	274.56
	6	-261.11	-261.11	-2698.68	-2698.68	621.90	-161.44
50	1	65.05	65.05	-3499.24	-3499.24	-121.12	74.05
	2	93.18	93.18	-3477.53	-3477.53	-155.38	124.16
	3	103.19	103.19	-3147.69	-3147.69	-158.77	150.81
	4	32.88	32.88	-3201.98	-3201.98	-73.10	25.53
	5	297.56	297.56	-1833.38	-1833.38	-462.28	430.38
	6	-211.77	-211.77	-2260.39	-2260.39	317.62	-317.68
51	1	63.98	63.98	-2823.20	-2823.20	-120.50	71.44
	2	86.01	86.01	-2807.23	-2807.23	-132.00	126.02
	3	91.81	91.81	-2549.09	-2549.09	-121.30	154.14
	4	36.74	36.74	-2589.02	-2589.02	-92.54	17.69
	5	267.58	267.58	-1493.09	-1493.09	-303.70	499.05
	6	-186.64	-186.64	-1822.91	-1822.91	169.73	-390.20
52	1	63.97	63.97	-2146.67	-2146.67	-121.79	70.13
	2	80.11	80.11	-2135.42	-2135.42	-119.35	120.99
	3	81.71	81.71	-1948.25	-1948.25	-99.80	145.34
	4	41.37	41.37	-1976.37	-1976.37	-105.91	18.19
	5	240.40	240.40	-1146.44	-1146.44	-216.01	505.21
	6	-163.02	-163.02	-1390.54	-1390.54	86.74	-402.32
53	1	61.66	61.66	-1470.28	-1470.28	-125.37	59.61
	2	72.18	72.18	-1462.56	-1462.56	-115.12	101.40
	3	69.52	69.52	-1345.48	-1345.48	-90.71	117.86
	4	43.24	43.24	-1364.77	-1364.77	-116.33	13.39
	5	125.17	125.17	-790.92	-790.92	76.20	451.70
	6	-54.67	-54.67	-966.45	-966.45	-206.79	-370.81

FEUP - SCC

MGE-6 - e2 - 09

54	1	73.50	73.50	-794.80	-794.80	-140.56	79.94
	2	75.61	75.61	-789.40	-789.40	-128.27	98.55
	3	68.98	68.98	-741.73	-741.73	-103.15	103.79
	4	63.71	63.71	-755.23	-755.23	-133.86	57.26
	5	86.64	86.64	-424.57	-424.57	77.44	337.35
	6	-1.83	-1.83	-554.02	-554.02	-228.37	-233.86
55	1	-25.93	-25.93	-175.19	-175.19	-142.09	-219.87
	2	-21.25	-21.25	-171.89	-171.89	-145.09	-208.83
	3	-16.38	-16.38	-159.97	-159.97	-140.45	-189.58
	4	-28.07	-28.07	-168.21	-168.21	-132.95	-217.17
	5	101.93	101.93	-66.58	-66.58	-303.03	2.77
	6	-130.96	-130.96	-148.01	-148.01	123.82	-269.06
56	1	-104.56	-104.56	-5586.54	-5586.54	237.52	-128.45
	2	-101.33	-101.33	-5608.38	-5608.38	229.58	-125.08
	3	-89.94	-89.94	-5020.68	-5020.68	206.98	-107.82
	4	-98.02	-98.02	-4966.08	-4966.08	226.83	-116.23
	5	-34.10	-34.10	-3391.75	-3391.75	86.17	-33.17
	6	-87.22	-87.22	-2997.61	-2997.61	195.64	-109.64
57	1	-97.43	-97.43	-4987.08	-4987.08	140.24	-152.05
	2	-116.44	-116.44	-5008.86	-5008.86	141.65	-207.68
	3	-111.43	-111.43	-4546.67	-4546.67	109.46	-224.84
	4	-63.90	-63.90	-4492.24	-4492.24	105.93	-85.76
	5	-213.33	-213.33	-3103.47	-3103.47	107.12	-532.89
	6	105.02	105.02	-2709.80	-2709.80	21.69	336.74
58	1	-86.19	-86.19	-4385.57	-4385.57	101.55	-157.01
	2	-55.88	-55.88	-4405.86	-4405.86	22.44	-145.20
	3	-27.00	-27.00	-4002.00	-4002.00	-36.49	-117.50
	4	-102.77	-102.77	-3951.28	-3951.28	161.27	-147.04
	5	181.60	181.60	-2744.28	-2744.28	-552.57	-7.77
	6	-265.38	-265.38	-2371.65	-2371.65	635.93	-160.22
59	1	-107.37	-107.37	-3742.42	-3742.42	167.45	-154.65
	2	-79.90	-79.90	-3759.61	-3759.61	119.14	-120.55
	3	-50.18	-50.18	-3420.16	-3420.16	69.94	-80.59
	4	-118.85	-118.85	-3377.19	-3377.19	190.71	-165.85
	5	168.85	168.85	-2350.92	-2350.92	-331.58	174.97
	6	-277.49	-277.49	-2024.05	-2024.05	499.58	-332.87
60	1	-92.74	-92.74	-3126.50	-3126.50	129.91	-148.31
	2	-67.64	-67.64	-3140.11	-3140.11	94.99	-107.93
	3	-42.64	-42.64	-2859.83	-2859.83	62.00	-65.93
	4	-105.39	-105.39	-2825.80	-2825.80	149.28	-166.87
	5	168.00	168.00	-1966.02	-1966.02	-257.29	246.72
	6	-263.94	-263.94	-1695.30	-1695.30	395.12	-396.71
61	1	-91.79	-91.79	-2512.45	-2512.45	130.75	-144.61
	2	-70.62	-70.62	-2522.80	-2522.80	106.25	-105.61
	3	-48.06	-48.06	-2302.48	-2302.48	78.85	-65.34
	4	-100.98	-100.98	-2276.60	-2276.60	140.10	-162.85
	5	149.36	149.36	-1583.90	-1583.90	-187.50	260.58
	6	-245.76	-245.76	-1367.45	-1367.45	329.46	-407.82
62	1	-88.35	-88.35	-1902.45	-1902.45	123.59	-141.46

FEUP - SCC

						MGE-6 - e2	- 10
	2	-71.86	-71.86	-1910.16	-1910.16	107.78	-107.80
	3	-52.95	-52.95	-1750.05	-1750.05	86.84	-72.00
	4	-94.17	-94.17	-1730.76	-1730.76	126.36	-156.16
	5	120.56	120.56	-1208.59	-1208.59	-123.36	238.32
	6	-215.73	-215.73	-1038.22	-1038.22	261.46	-385.73
63	1	-80.33	-80.33	-1294.68	-1294.68	115.16	-125.85
	2	-68.52	-68.52	-1300.48	-1300.48	106.23	-99.34
	3	-53.33	-53.33	-1201.05	-1201.05	90.24	-69.76
	4	-82.86	-82.86	-1186.56	-1186.56	112.56	-136.02
	5	89.81	89.81	-840.73	-840.73	-68.11	201.31
	6	-177.79	-177.79	-704.89	-704.89	199.19	-334.18
64	1	-103.67	-103.67	-690.95	-690.95	114.91	-196.11
	2	-97.13	-97.13	-695.64	-695.64	110.49	-180.90
	3	-84.97	-84.97	-657.13	-657.13	97.66	-157.23
	4	-101.33	-101.33	-645.41	-645.41	108.70	-195.27
	5	30.36	30.36	-482.12	-482.12	-21.32	69.77
	6	-151.33	-151.33	-367.56	-367.56	154.67	-299.33
65	1	20.61	20.61	-133.21	-133.21	23.18	85.01
	2	26.29	26.29	-136.51	-136.51	16.30	95.16
	3	29.18	29.18	-131.08	-131.08	9.25	96.79
	4	14.99	14.99	-122.84	-122.84	26.45	71.42
	5	95.01	95.01	-123.60	-123.60	-104.61	180.41
	6	-66.16	-66.16	-42.17	-42.17	127.57	-70.93
66	1	4.07	4.07	-4988.03	-4988.03	9.15	23.41
	2	4.58	4.58	-5030.12	-5030.12	8.06	24.10
	3	1.42	1.42	-4331.63	-4331.63	10.54	15.50
	4	.14	.14	-4226.41	-4226.41	13.26	13.76
	5	3.28	3.28	-3067.65	-3067.65	1.02	12.51
	6	-3.82	-3.82	-2313.24	-2313.24	16.31	2.94
67	1	7.47	7.47	-4311.72	-4311.72	-23.92	-1.51
	2	8.84	8.84	-4354.62	-4354.62	-26.69	-.17
	3	13.25	13.25	-3797.72	-3797.72	-27.65	12.12
	4	9.84	9.84	-3690.47	-3690.47	-20.73	8.78
	5	19.77	19.77	-2748.71	-2748.71	-37.70	21.61
	6	-2.87	-2.87	-1981.62	-1981.62	5.95	-2.66
68	1	50.56	50.56	-3497.66	-3497.66	-48.46	103.23
	2	57.37	57.37	-3540.00	-3540.00	-59.94	112.18
	3	59.37	59.37	-3101.21	-3101.21	-68.00	110.12
	4	42.35	42.35	-2995.35	-2995.35	-39.31	87.73
	5	84.11	84.11	-2307.83	-2307.83	-122.08	130.27
	6	-17.68	-17.68	-1547.41	-1547.41	50.78	-2.27
69	1	77.32	77.32	-3155.83	-3155.83	-128.38	103.59
	2	85.84	85.84	-3190.84	-3190.84	-141.41	116.12
	3	86.60	86.60	-2780.38	-2780.38	-139.63	120.16
	4	65.30	65.30	-2692.86	-2692.86	-107.06	88.84
	5	117.74	117.74	-2051.58	-2051.58	-184.99	168.24
	6	-18.98	-18.98	-1403.15	-1403.15	25.65	-31.29
70	1	59.29	59.29	-2620.18	-2620.18	-86.85	91.02
	2	67.81	67.81	-2646.77	-2646.77	-99.55	103.88
	3	73.23	73.23	-2311.75	-2311.75	-107.94	111.76

FEUP - SCC

					MGE-6 - e2	- 11	
	4	51.93	51.93	-2245.30	-2245.30	-76.20	79.61
	5	114.13	114.13	-1695.82	-1695.82	-170.28	172.11
	6	-31.12	-31.12	-1184.45	-1184.45	48.02	-45.32
71	1	65.35	65.35	-2083.51	-2083.51	-98.05	98.01
	2	72.86	72.86	-2102.12	-2102.12	-109.07	109.52
	3	76.73	76.73	-1842.57	-1842.57	-114.59	115.61
	4	57.95	57.95	-1796.03	-1796.03	-87.04	86.82
	5	112.84	112.84	-1338.80	-1338.80	-167.81	170.71
	6	-23.84	-23.84	-965.37	-965.37	34.62	-36.90
72	1	68.34	68.34	-1543.28	-1543.28	-102.16	102.85
	2	74.44	74.44	-1555.11	-1555.11	-111.00	112.33
	3	77.20	77.20	-1372.11	-1372.11	-114.90	116.70
	4	61.94	61.94	-1342.55	-1342.55	-92.81	93.01
	5	105.60	105.60	-986.05	-986.05	-155.85	160.95
	6	-13.65	-13.65	-738.45	-738.45	18.59	-22.36
73	1	68.50	68.50	-1000.43	-1000.43	-104.40	101.11
	2	73.00	73.00	-1006.92	-1006.92	-110.90	108.10
	3	74.72	74.72	-901.62	-901.62	-113.12	111.04
	4	63.48	63.48	-885.40	-885.40	-96.88	93.57
	5	92.94	92.94	-641.84	-641.84	-138.48	140.34
	6	-1.54	-1.54	-500.55	-500.55	-.34	-4.97
74	1	90.82	90.82	-452.71	-452.71	-124.71	147.73
	2	94.71	94.71	-455.17	-455.17	-129.92	154.20
	3	93.87	93.87	-428.88	-428.88	-129.40	152.22
	4	84.14	84.14	-422.73	-422.73	-116.39	136.04
	5	102.23	102.23	-305.07	-305.07	-139.90	166.79
	6	14.78	14.78	-250.16	-250.16	-22.00	22.35
75	1	3.68	3.68	-703.86	-703.86	40.38	53.26
	2	3.62	3.62	-706.99	-706.99	38.78	51.44
	3	-1.86	-1.86	-569.50	-569.50	40.89	34.38
	4	-1.70	-1.70	-561.67	-561.67	44.89	38.93
	5	-3.67	-3.67	-370.10	-370.10	18.22	5.39
	6	-1.12	-1.12	-321.87	-321.87	40.44	36.51
76	1	168.48	168.48	-417.93	-417.93	-177.18	328.27
	2	171.89	171.89	-419.96	-419.96	-182.28	333.40
	3	142.07	142.07	-341.22	-341.22	-152.95	273.26
	4	133.55	133.55	-336.12	-336.12	-140.21	260.44
	5	111.40	111.40	-223.70	-223.70	-130.68	203.52
	6	57.96	57.96	-192.18	-192.18	-50.03	123.84

Os dados foram lidos do ficheiro e2.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - e3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E3

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Permanente (G)

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)	No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
1	75.00	.00	.00	2	98.00	.00	.00
3	98.00	.00	.00	4	98.00	.00	.00
5	98.00	.00	.00	6	98.00	.00	.00
7	98.00	.00	.00	8	98.00	.00	.00
9	95.00	.00	.00	10	95.00	.00	.00

ACCAO 2 : Sobrecarga (Q)

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)	No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
1	40.00	.00	.00	2	20.00	.00	.00
3	20.00	.00	.00	4	20.00	.00	.00
5	20.00	.00	.00	6	20.00	.00	.00
7	20.00	.00	.00	8	20.00	.00	.00
9	10.00	.00	.00	10	10.00	.00	.00

ACCAO 3 : Vento X
 (Accao horizontal estatica 1)

ACCAO 4 : Impulso de terras MS2 e respectiva parte do MS3
 (Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2
 (Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

.....

FEUP - SCC

MGE-6 - e3 - 02

RESULTADOS

=====

ESFORÇOS DE COMBINAÇÃO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	-141.18	-141.18	-1554.00	-1554.00	362.13	-132.00
	2	-137.29	-137.29	-1554.00	-1554.00	341.83	-138.69
	3	-134.38	-134.38	-1410.00	-1410.00	326.61	-143.71
	4	-144.10	-144.10	-1410.00	-1410.00	377.36	-126.98
	5	-74.72	-74.72	-908.00	-908.00	116.12	-145.39
	6	-110.93	-110.93	-908.00	-908.00	353.19	-35.07
2	1	66.68	66.68	-1377.00	-1377.00	-132.00	68.05
	2	3.09	3.09	-1377.00	-1377.00	-138.69	-129.42
	3	-44.60	-44.60	-1251.00	-1251.00	-143.71	-277.52
	4	114.38	114.38	-1251.00	-1251.00	-126.98	216.16
	5	-409.93	-409.93	-806.00	-806.00	-145.39	-1375.17
	6	456.44	456.44	-806.00	-806.00	-35.07	1334.27
3	1	-12.15	-12.15	-1200.00	-1200.00	68.05	31.60
	2	24.12	24.12	-1200.00	-1200.00	-129.42	-57.06
	3	51.33	51.33	-1092.00	-1092.00	-277.52	-123.54
	4	-39.36	-39.36	-1092.00	-1092.00	216.16	98.08
	5	205.98	205.98	-704.00	-704.00	-1375.17	-757.23
	6	-198.00	-198.00	-704.00	-704.00	1334.27	740.26
4	1	-12.15	-12.15	-1023.00	-1023.00	31.60	-4.84
	2	16.05	16.05	-1023.00	-1023.00	-57.06	-8.89
	3	37.20	37.20	-933.00	-933.00	-123.54	-11.93
	4	-33.30	-33.30	-933.00	-933.00	98.08	-1.80
	5	165.44	165.44	-602.00	-602.00	-757.23	-260.92
	6	-162.83	-162.83	-602.00	-602.00	740.26	251.76
5	1	-5.05	-5.05	-846.00	-846.00	-4.84	-20.00
	2	7.41	7.41	-846.00	-846.00	-8.89	13.35
	3	16.77	16.77	-774.00	-774.00	-11.93	38.36
	4	-14.40	-14.40	-774.00	-774.00	-1.80	-45.02
	5	164.10	164.10	-500.00	-500.00	-260.92	231.37
	6	-162.52	-162.52	-500.00	-500.00	251.76	-235.81
6	1	-2.17	-2.17	-669.00	-669.00	-20.00	-26.50
	2	3.30	3.30	-669.00	-669.00	13.35	23.25
	3	7.40	7.40	-615.00	-615.00	38.37	60.57
	4	-6.27	-6.27	-615.00	-615.00	-45.02	-63.82
	5	37.49	37.49	-398.00	-398.00	231.38	343.83
	6	-36.73	-36.73	-398.00	-398.00	-235.81	-346.00
7	1	-.32	-.32	-492.00	-492.00	-26.50	-27.47
	2	.88	.88	-492.00	-492.00	23.25	25.88
	3	1.77	1.77	-456.00	-456.00	60.57	65.89
	4	-1.22	-1.22	-456.00	-456.00	-63.82	-67.48
	5	21.86	21.86	-296.00	-296.00	343.83	409.42
	6	-21.49	-21.49	-296.00	-296.00	-346.00	-410.48

FEUP - SCC

MGE-6 - e3 - 03

8	1	1.27	1.27	-315.00	-315.00	-27.47	-23.67
	2	-1.00	-1.00	-315.00	-315.00	25.88	22.88
	3	-2.70	-2.70	-297.00	-297.00	65.89	57.79
	4	2.97	2.97	-297.00	-297.00	-67.48	-58.58
	5	-3.34	-3.34	-194.00	-194.00	409.42	399.39
	6	3.52	3.52	-194.00	-194.00	-410.48	-399.91
9	1	5.14	5.14	-157.50	-157.50	-23.67	-8.24
	2	-5.07	-5.07	-157.50	-157.50	22.88	7.67
	3	-12.73	-12.73	-148.50	-148.50	57.79	19.61
	4	12.80	12.80	-148.50	-148.50	-58.58	-20.18
	5	-57.07	-57.07	-97.00	-97.00	399.39	228.17
	6	57.12	57.12	-97.00	-97.00	-399.91	-228.55
10	1	2.75	2.75	.00	.00	-8.24	.00
	2	-2.56	-2.56	.00	.00	7.67	.00
	3	-6.54	-6.54	.00	.00	19.61	.00
	4	6.73	6.73	.00	.00	-20.18	.00
	5	-76.06	-76.06	.00	.00	228.17	.00
	6	76.18	76.18	.00	.00	-228.55	.00

Os dados foram lidos do ficheiro e3.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - e4 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E4

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Permanente (G)

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)	No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
1	75.00	.00	.00	2	98.00	.00	.00
3	98.00	.00	.00	4	98.00	.00	.00
5	98.00	.00	.00	6	98.00	.00	.00
7	98.00	.00	.00	8	98.00	.00	.00
9	95.00	.00	.00	10	95.00	.00	.00

ACCAO 2 : Sobrecarga (Q)

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)	No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
1	40.00	.00	.00	2	20.00	.00	.00
3	20.00	.00	.00	4	20.00	.00	.00
5	20.00	.00	.00	6	20.00	.00	.00
7	20.00	.00	.00	8	20.00	.00	.00
9	10.00	.00	.00	10	10.00	.00	.00

ACCAO 3 : Vento X

(Accao horizontal estatica 1)

ACCAO 4 : Impulso de terras MS2 e respectiva parte do MS3

(Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2

(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

.....

FEUP - SCC

MGE-6 - e4 - 02

RESULTADOS

=====

ESFORÇOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	-142.29	-142.29	-1554.00	-1554.00	372.50	-125.53
	2	-137.65	-137.65	-1554.00	-1554.00	350.08	-131.70
	3	-134.17	-134.17	-1410.00	-1410.00	333.27	-136.33
	4	-145.78	-145.78	-1410.00	-1410.00	389.31	-120.90
	5	-66.60	-66.60	-908.00	-908.00	97.80	-135.31
	6	-120.03	-120.03	-908.00	-908.00	383.92	-36.18
2	1	64.37	64.37	-1377.00	-1377.00	-125.53	67.59
	2	-4.22	-4.22	-1377.00	-1377.00	-131.70	-144.37
	3	-55.67	-55.67	-1251.00	-1251.00	-136.33	-303.35
	4	115.82	115.82	-1251.00	-1251.00	-120.91	226.57
	5	-365.61	-365.61	-806.00	-806.00	-135.31	-1232.15
	6	405.71	405.71	-806.00	-806.00	-36.18	1180.96
3	1	-10.93	-10.93	-1200.00	-1200.00	67.59	34.81
	2	26.72	26.72	-1200.00	-1200.00	-144.37	-64.21
	3	54.96	54.96	-1092.00	-1092.00	-303.35	-138.48
	4	-39.16	-39.16	-1092.00	-1092.00	226.57	109.08
	5	184.14	184.14	-704.00	-704.00	-1232.15	-679.72
	6	-173.61	-173.61	-704.00	-704.00	1180.96	660.12
4	1	-13.62	-13.62	-1023.00	-1023.00	34.81	-6.04
	2	17.83	17.83	-1023.00	-1023.00	-64.21	-10.73
	3	41.41	41.41	-933.00	-933.00	-138.48	-14.24
	4	-37.20	-37.20	-933.00	-933.00	109.08	-2.53
	5	145.07	145.07	-602.00	-602.00	-679.72	-244.51
	6	-142.26	-142.26	-602.00	-602.00	660.12	233.34
5	1	-5.33	-5.33	-846.00	-846.00	-6.04	-22.03
	2	8.35	8.35	-846.00	-846.00	-10.73	14.32
	3	18.61	18.61	-774.00	-774.00	-14.24	41.59
	4	-15.59	-15.59	-774.00	-774.00	-2.53	-49.30
	5	145.95	145.95	-500.00	-500.00	-244.51	193.32
	6	-143.93	-143.93	-500.00	-500.00	233.34	-198.46
6	1	-2.30	-2.30	-669.00	-669.00	-22.03	-28.93
	2	3.62	3.62	-669.00	-669.00	14.32	25.19
	3	8.06	8.06	-615.00	-615.00	41.59	65.78
	4	-6.74	-6.74	-615.00	-615.00	-49.30	-69.52
	5	33.95	33.95	-398.00	-398.00	193.32	295.17
	6	-33.07	-33.07	-398.00	-398.00	-198.46	-297.67
7	1	-.34	-.34	-492.00	-492.00	-28.93	-29.94
	2	.97	.97	-492.00	-492.00	25.19	28.11
	3	1.96	1.96	-456.00	-456.00	65.78	71.65
	4	-1.32	-1.32	-456.00	-456.00	-69.52	-73.48
	5	20.05	20.05	-296.00	-296.00	295.17	355.33
	6	-19.63	-19.63	-296.00	-296.00	-297.67	-356.55

FEUP - SCC

MGE-6 - e4 - 03

8	1	1.41	1.41	-315.00	-315.00	-29.94	-25.71
	2	-1.09	-1.09	-315.00	-315.00	28.11	24.84
	3	-2.97	-2.97	-297.00	-297.00	71.65	62.76
	4	3.29	3.29	-297.00	-297.00	-73.48	-63.62
	5	-3.14	-3.14	-194.00	-194.00	355.33	345.92
	6	3.35	3.35	-194.00	-194.00	-356.55	-346.50
9	1	4.99	4.99	-157.50	-157.50	-25.71	-10.73
	2	-5.07	-5.07	-157.50	-157.50	24.84	9.62
	3	-12.62	-12.62	-148.50	-148.50	62.76	24.89
	4	12.54	12.54	-148.50	-148.50	-63.62	-26.00
	5	-10.05	-10.05	-97.00	-97.00	345.91	315.75
	6	10.00	10.00	-97.00	-97.00	-346.49	-316.49
10	1	3.58	3.58	.00	.00	-10.73	.00
	2	-3.21	-3.21	.00	.00	9.62	.00
	3	-8.30	-8.30	.00	.00	24.89	.00
	4	8.67	8.67	.00	.00	-26.00	.00
	5	-105.25	-105.25	.00	.00	315.75	.00
	6	105.50	105.50	.00	.00	-316.49	.00

Os dados foram lidos do ficheiro e4.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - e5 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E5

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Permanente (G)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	46.00	.00	2	31.00	.00
3	49.00	.00	4	49.00	.00
5	59.00	.00	6	40.00	.00
7	64.00	.00	8	106.00	.00
9	32.00	.00	10	40.00	.00
11	64.00	.00	12	49.00	.00
13	32.00	.00	14	40.00	.00
15	64.00	.00	16	49.00	.00
17	32.00	.00	18	40.00	.00
19	64.00	.00	20	49.00	.00
21	32.00	.00	22	40.00	.00
23	64.00	.00	24	49.00	.00
25	32.00	.00	26	40.00	.00
27	64.00	.00	28	49.00	.00
29	32.00	.00	30	40.00	.00
31	64.00	.00	32	49.00	.00
33	31.00	.00	34	39.00	.00
35	62.00	.00	36	35.00	.00
37	33.00	.00			

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X (m)	P (kN)	i (graus)	Barra	X (m)	P (kN)	i (graus)
12	2.35	27.00	.00	16	2.35	27.00	.00
20	2.35	27.00	.00	24	2.35	27.00	.00
28	2.35	27.00	.00	32	2.35	27.00	.00

ACCAO 2 : Sobrecarga (Q)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	24.00	.00	2	16.00	.00
3	26.00	.00	4	26.00	.00
5	12.00	.00	6	8.00	.00
7	13.00	.00	8	33.00	.00
9	5.00	.00	10	8.00	.00
11	13.00	.00	12	7.00	.00
13	5.00	.00	14	8.00	.00
15	13.00	.00	16	7.00	.00
17	5.00	.00	18	8.00	.00
19	13.00	.00	20	7.00	.00
21	5.00	.00	22	8.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - e5 - 02

23	13.00	.00	24	7.00	.00
25	5.00	.00	26	8.00	.00
27	13.00	.00	28	7.00	.00
29	5.00	.00	30	8.00	.00
31	13.00	.00	32	7.00	.00
33	3.00	.00	34	4.00	.00
35	7.00	.00	36	4.00	.00
37	4.00	.00			

ACCAO 3 : Vento X
(Accao horizontal estatica 1)

ACCAO 4 : Impulso de terras MS2 e respectiva parte do MS3
(Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

RESULTADOS

=====

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	361.75	-381.12	289.66	289.66	-378.87	-447.41
	2	361.64	-381.24	230.18	230.18	-378.50	-447.85
	3	288.65	-301.40	176.92	176.92	-306.15	-351.25
	4	288.94	-301.11	325.64	325.64	-307.07	-350.13
	5	173.83	-185.58	-152.33	-152.33	-179.61	-221.21
	6	178.84	-180.57	483.53	483.53	-197.17	-203.29
2	1	223.08	-229.88	180.70	180.70	-237.82	-259.65
	2	222.73	-230.23	135.01	135.01	-236.86	-260.93
	3	177.32	-183.13	99.59	99.59	-188.64	-207.31
	4	178.19	-182.25	213.82	213.82	-191.05	-204.11
	5	104.67	-115.07	-139.27	-139.27	-104.50	-137.90
	6	112.27	-107.47	347.70	347.70	-127.53	-112.12
3	1	378.86	-372.08	35.06	35.06	-419.71	-397.10

FEUP - SCC

					MGE-6 - e5		- 03
	2	378.52	-372.41	33.79	33.79	-418.37	-397.98
	3	300.45	-294.29	33.00	33.00	-333.31	-312.77
	4	301.28	-293.46	36.17	36.17	-336.66	-310.57
	5	180.07	-181.71	14.31	14.31	-192.47	-197.94
	6	186.49	-175.30	31.87	31.87	-216.81	-179.46
4	1	347.44	-254.44	45.32	45.32	-344.78	-96.01
	2	346.91	-254.97	46.05	46.05	-343.26	-97.33
	3	273.02	-203.66	40.32	40.32	-266.83	-81.30
	4	274.35	-202.34	38.50	38.50	-270.64	-78.00
	5	162.49	-127.48	29.14	29.14	-151.34	-57.69
	6	169.76	-120.21	20.62	20.62	-173.51	-40.95
5	1	366.12	-387.37	-133.89	-133.89	-383.49	-458.67
	2	362.28	-391.21	3.00	3.00	-370.03	-472.34
	3	322.63	-354.45	120.44	120.44	-321.73	-434.27
	4	332.22	-344.86	-221.80	-221.80	-355.40	-400.11
	5	190.18	-244.22	691.95	691.95	-147.29	-338.44
	6	230.04	-204.37	-752.96	-752.96	-287.16	-196.34
6	1	217.45	-245.15	-73.19	-73.19	-208.93	-297.91
	2	212.53	-250.07	26.55	26.55	-193.26	-313.87
	3	187.88	-228.46	104.16	104.16	-163.23	-293.58
	4	200.19	-216.15	-145.18	-145.18	-202.42	-253.69
	5	99.03	-168.25	513.38	513.38	-36.17	-258.56
	6	150.38	-116.90	-539.48	-539.48	-199.48	-91.95
7	1	363.56	-407.41	-41.53	-41.53	-366.35	-512.71
	2	359.50	-411.46	-26.92	-26.92	-351.95	-525.39
	3	322.04	-370.83	-11.53	-11.53	-310.33	-473.18
	4	332.18	-360.68	-48.07	-48.07	-346.35	-441.48
	5	189.11	-255.44	60.40	60.40	-136.25	-357.64
	6	231.74	-212.82	-98.17	-98.17	-287.84	-224.70
8	1	646.68	-468.80	-55.53	-55.53	-570.65	-94.82
	2	644.78	-470.69	-56.38	-56.38	-561.95	-96.27
	3	551.73	-404.85	-48.43	-48.43	-476.21	-83.32
	4	556.47	-400.11	-46.30	-46.30	-497.97	-79.71
	5	338.65	-263.76	-34.80	-34.80	-260.14	-59.79
	6	359.42	-242.99	-24.54	-24.54	-354.11	-42.66
9	1	193.58	-199.08	-30.21	-30.21	-215.02	-234.46
	2	184.57	-208.10	-28.98	-28.98	-183.14	-266.39
	3	162.64	-198.19	-26.12	-26.12	-143.61	-269.36
	4	185.18	-175.64	-29.19	-29.19	-223.30	-189.55
	5	64.42	-169.06	69.90	69.90	51.31	-318.84
	6	160.72	-72.75	-105.91	-105.91	-288.97	22.22
10	1	211.69	-250.91	10.47	10.47	-185.51	-311.50
	2	199.38	-263.22	5.97	5.97	-146.61	-351.69
	3	169.55	-246.79	.01	.01	-100.74	-348.85
	4	200.33	-216.01	11.26	11.26	-197.98	-248.38
	5	53.07	-214.21	-47.21	-47.21	111.53	-406.15
	6	184.36	-82.92	53.57	53.57	-303.25	22.65
11	1	379.67	-391.30	24.53	24.53	-394.21	-433.03
	2	369.42	-401.54	20.13	20.13	-357.84	-465.04
	3	322.62	-370.25	10.64	10.64	-290.18	-449.14

FEUP - SCC

					MGE-6	- e5	- 04
	4	348.23	-344.63	21.63	21.63	-381.12	-369.12
	5	160.14	-284.41	-10.95	-10.95	-19.94	-434.71
	6	269.71	-174.85	29.72	29.72	-409.65	-93.06
12	1	237.90	.00	.00	.00	-327.12	.00
	2	237.90	.00	.00	.00	-327.12	.00
	3	223.10	.00	-.01	-.01	-309.72	.00
	4	223.10	.00	.01	.01	-309.72	.00
	5	145.44	.00	-.01	-.01	-202.62	.00
	6	145.44	.00	.01	.01	-202.62	.00
13	1	194.33	-198.33	12.13	12.13	-214.74	-228.91
	2	183.85	-208.81	1.74	1.74	-177.77	-266.05
	3	160.62	-200.21	-6.62	-6.62	-133.90	-273.94
	4	186.80	-174.02	19.35	19.35	-226.32	-181.09
	5	52.67	-180.80	73.24	73.24	94.27	-359.01
	6	172.11	-61.37	-65.01	-65.01	-327.24	64.52
14	1	212.28	-250.32	6.40	6.40	-188.13	-310.36
	2	197.85	-264.75	-1.57	-1.57	-142.62	-357.56
	3	166.08	-250.26	-7.98	-7.98	-90.63	-361.05
	4	202.16	-214.18	11.95	11.95	-204.40	-243.05
	5	36.10	-231.18	-47.37	-47.37	164.19	-462.49
	6	200.08	-67.20	49.83	49.83	-352.95	73.94
15	1	378.03	-392.93	2.17	2.17	-387.98	-437.73
	2	367.23	-403.73	3.34	3.34	-347.93	-469.77
	3	320.20	-372.67	4.12	4.12	-278.10	-453.24
	4	347.20	-345.67	1.20	1.20	-378.24	-373.13
	5	152.00	-292.56	13.87	13.87	19.17	-449.94
	6	275.63	-168.93	-10.36	-10.36	-439.05	-82.95
16	1	237.90	.00	.01	.01	-327.12	.00
	2	237.90	.00	.01	.01	-327.12	.00
	3	223.10	.00	.02	.02	-309.72	.00
	4	223.10	.00	.00	.00	-309.72	.00
	5	145.44	.00	-.10	-.10	-202.62	.00
	6	145.44	.00	.11	.11	-202.62	.00
17	1	195.25	-197.41	8.41	8.41	-218.09	-225.73
	2	185.43	-207.24	-4.77	-4.77	-183.42	-260.58
	3	162.48	-198.34	-14.80	-14.80	-140.58	-267.42
	4	187.05	-173.78	18.14	18.14	-227.25	-180.30
	5	52.54	-180.93	-79.20	-79.20	94.63	-359.55
	6	173.56	-59.92	81.36	81.36	-332.37	69.65
18	1	211.16	-251.44	8.37	8.37	-184.31	-313.69
	2	197.61	-264.99	-.51	-.51	-141.60	-358.03
	3	166.38	-249.96	-7.62	-7.62	-91.32	-359.83
	4	200.25	-216.09	14.56	14.56	-198.10	-248.98
	5	34.54	-232.74	-53.35	-53.35	169.20	-467.49
	6	200.51	-66.77	57.77	57.77	-354.04	75.59
19	1	375.91	-395.05	2.21	2.21	-380.15	-444.04
	2	365.56	-405.40	.64	.64	-341.99	-474.95
	3	319.02	-373.85	-.70	-.70	-274.16	-457.15
	4	344.89	-347.98	3.22	3.22	-369.54	-379.86
	5	149.00	-295.55	-6.64	-6.64	29.00	-460.12

FEUP - SCC

					MGE-6 - e5		- 05
	6	276.36	-168.19	8.25	8.25	-440.70	-79.68
20	1	237.90	.00	.01	.01	-327.12	.00
	2	237.90	.00	-.01	-.01	-327.12	.00
	3	223.10	.00	-.02	-.02	-309.72	.00
	4	223.10	.00	.02	.02	-309.72	.00
	5	145.44	.00	-.19	-.19	-202.62	.00
	6	145.44	.00	.19	.19	-202.62	.00
21	1	195.73	-196.93	8.86	8.86	-219.67	-223.93
	2	187.45	-205.22	-5.71	-5.71	-190.44	-253.31
	3	165.52	-195.30	-16.76	-16.76	-151.20	-256.55
	4	186.23	-174.59	19.66	19.66	-224.26	-183.10
	5	58.24	-175.23	-91.34	-91.34	74.59	-339.27
	6	169.28	-64.20	93.21	93.21	-317.20	54.52
22	1	209.85	-252.75	6.74	6.74	-180.02	-317.86
	2	198.44	-264.16	-2.44	-2.44	-144.07	-355.20
	3	168.72	-247.62	-9.60	-9.60	-98.60	-352.05
	4	197.24	-219.10	13.36	13.36	-188.48	-258.70
	5	41.14	-226.14	-59.78	-59.78	148.44	-445.87
	6	193.43	-73.85	62.16	62.16	-331.60	52.55
23	1	373.65	-397.31	2.78	2.78	-371.88	-450.86
	2	364.87	-406.09	.92	.92	-339.50	-477.05
	3	319.65	-373.21	-.58	-.58	-276.54	-455.28
	4	341.59	-351.28	4.05	4.05	-357.47	-389.82
	5	153.17	-291.39	-8.51	-8.51	13.72	-447.60
	6	270.49	-174.07	10.77	10.77	-419.19	-97.40
24	1	237.90	.00	.01	.01	-327.12	.00
	2	237.90	.00	.01	.01	-327.12	.00
	3	223.09	.00	.01	.01	-309.72	.00
	4	223.09	.00	.01	.01	-309.72	.00
	5	145.44	.00	.07	.07	-202.62	.00
	6	145.44	.00	-.06	-.06	-202.62	.00
25	1	196.04	-196.62	6.98	6.98	-220.56	-222.61
	2	189.64	-203.02	-7.91	-7.91	-197.99	-245.34
	3	169.01	-191.82	-19.17	-19.17	-163.33	-244.03
	4	185.01	-175.81	18.04	18.04	-219.76	-187.20
	5	67.30	-166.17	-103.57	-103.57	42.58	-307.17
	6	161.68	-71.80	102.77	102.77	-290.09	27.85
26	1	208.58	-254.02	10.34	10.34	-176.07	-322.08
	2	199.77	-262.83	.96	.96	-148.32	-350.91
	3	171.93	-244.41	-6.60	-6.60	-108.77	-341.63
	4	193.95	-222.39	16.83	16.83	-178.15	-269.54
	5	52.61	-214.67	-65.38	-65.38	112.18	-408.41
	6	181.86	-85.42	71.97	71.97	-295.13	14.71
27	1	372.14	-398.83	-2.79	-2.79	-365.40	-454.48
	2	365.28	-405.68	-4.95	-4.95	-340.08	-474.93
	3	321.60	-371.27	-6.66	-6.66	-282.77	-448.55
	4	338.74	-354.13	-1.27	-1.27	-346.08	-397.44
	5	161.31	-283.25	-15.43	-15.43	-15.53	-422.51
	6	261.79	-182.77	10.10	10.10	-386.68	-122.95

FEUP - SCC

				MGE-6 - e5		- 06	
28	1	237.90	.00	.01	.01	-327.12	.00
	2	237.90	.00	-.01	-.01	-327.12	.00
	3	223.09	.00	-.02	-.02	-309.72	.00
	4	223.09	.00	.02	.02	-309.72	.00
	5	145.44	.00	.34	.34	-202.62	.00
	6	145.44	.00	-.34	-.34	-202.62	.00
29	1	196.86	-195.80	34.57	34.57	-225.28	-221.54
	2	192.20	-200.46	18.96	18.96	-208.77	-238.01
	3	172.77	-188.05	6.59	6.59	-178.26	-232.30
	4	184.43	-176.39	45.61	45.61	-219.54	-191.11
	5	76.91	-156.56	-106.42	-106.42	8.15	-273.60
	6	154.14	-79.33	140.92	140.92	-265.29	-.64
30	1	207.34	-255.26	2.23	2.23	-170.89	-324.86
	2	201.05	-261.55	-7.79	-7.79	-151.10	-345.46
	3	175.04	-241.30	-14.06	-14.06	-117.38	-330.27
	4	190.75	-225.59	10.99	10.99	-166.87	-278.78
	5	65.53	-201.75	-78.98	-78.98	72.36	-365.25
	6	168.86	-98.42	77.49	77.49	-253.47	-27.17
31	1	366.68	-404.28	36.73	36.73	-351.76	-477.22
	2	361.55	-409.41	35.90	35.90	-332.96	-492.70
	3	319.15	-373.71	35.47	35.47	-280.55	-462.65
	4	331.99	-360.87	37.53	37.53	-327.55	-423.95
	5	166.70	-277.85	17.91	17.91	-41.29	-412.27
	6	250.26	-194.29	30.85	30.85	-347.08	-160.28
32	1	237.90	.00	.03	.03	-327.12	.00
	2	237.90	.00	-.03	-.03	-327.12	.00
	3	223.10	.00	-.07	-.07	-309.72	.00
	4	223.10	.00	.07	.07	-309.72	.00
	5	145.44	.00	.24	.24	-202.62	.00
	6	145.44	.00	-.24	-.24	-202.62	.00
33	1	176.01	-184.82	-91.08	-91.08	-173.43	-204.60
	2	172.89	-187.94	-98.15	-98.15	-162.85	-216.08
	3	160.85	-180.87	-96.86	-96.86	-144.43	-215.25
	4	168.64	-173.08	-79.19	-79.19	-170.86	-186.54
	5	79.84	-143.73	-221.21	-221.21	-8.91	-234.94
	6	135.52	-88.05	106.77	106.77	-196.62	-28.72
34	1	186.08	-228.34	22.94	22.94	-160.94	-296.70
	2	181.38	-233.04	17.54	17.54	-146.18	-312.14
	3	167.67	-223.62	14.09	14.09	-126.83	-306.56
	4	179.42	-211.86	27.58	27.58	-163.72	-267.96
	5	72.26	-183.46	-86.76	-86.76	35.31	-321.92
	6	154.61	-101.11	114.80	114.80	-225.33	-53.47
35	1	355.73	-335.13	-76.57	-76.57	-367.07	-298.33
	2	352.58	-338.28	-81.59	-81.59	-354.33	-306.62
	3	329.74	-319.07	-77.38	-77.38	-326.56	-290.96
	4	337.61	-311.20	-64.84	-64.84	-358.41	-270.26
	5	190.72	-232.47	-89.43	-89.43	-114.49	-253.82
	6	245.07	-178.12	-1.84	-1.84	-334.06	-110.60
36	1	137.47	.00	.01	.01	-161.53	.00

FEUP - SCC

				MGE-6 - e5				- 07
	2	137.47	.00	-.02	-.02	-161.53	.00	
	3	129.01	.00	-.04	-.04	-151.59	.00	
	4	129.01	.00	.04	.04	-151.59	.00	
	5	84.13	.00	.11	.11	-98.85	.00	
	6	84.13	.00	-.11	-.11	-98.85	.00	
37	1	176.47	-180.12	-62.93	-62.93	-154.11	-165.84	
	2	173.16	-183.43	-67.50	-67.50	-142.77	-175.77	
	3	159.31	-174.15	-66.49	-66.49	-124.50	-172.19	
	4	167.58	-165.88	-55.06	-55.06	-152.83	-147.36	
	5	72.76	-144.40	-97.62	-97.62	24.16	-205.98	
	6	140.11	-77.06	18.55	18.55	-204.70	-2.15	
38	1	-74.94	-74.94	-2075.66	-2075.66	88.45	-173.86	
	2	-73.74	-73.74	-2019.93	-2019.93	86.04	-172.05	
	3	-59.80	-59.80	-1765.17	-1765.17	71.69	-137.60	
	4	-62.80	-62.80	-1904.51	-1904.51	77.71	-142.11	
	5	-31.40	-31.40	-823.18	-823.18	32.45	-77.44	
	6	-44.54	-44.54	-1528.63	-1528.63	61.57	-94.32	
39	1	-140.72	-140.72	-1713.91	-1713.91	205.01	-217.14	
	2	-145.10	-145.10	-1658.29	-1658.29	206.45	-228.84	
	3	-126.70	-126.70	-1476.52	-1476.52	168.55	-211.54	
	4	-115.75	-115.75	-1615.57	-1615.57	164.96	-182.29	
	5	-101.84	-101.84	-648.11	-648.11	114.57	-190.96	
	6	-50.15	-50.15	-1351.03	-1351.03	90.45	-60.01	
40	1	-95.86	-95.86	-1347.79	-1347.79	166.35	-121.22	
	2	-84.43	-84.43	-1296.01	-1296.01	141.19	-112.09	
	3	-68.93	-68.93	-1153.89	-1153.89	110.19	-96.60	
	4	-97.51	-97.51	-1283.35	-1283.35	173.11	-119.42	
	5	4.36	4.36	-457.37	-457.37	-40.12	-27.05	
	6	-112.24	-112.24	-1121.55	-1121.55	223.60	-113.13	
41	1	-67.63	-67.63	-1154.21	-1154.21	93.80	-109.08	
	2	-53.90	-53.90	-1111.45	-1111.45	71.05	-90.65	
	3	-38.63	-38.63	-991.25	-991.25	47.00	-68.89	
	4	-72.94	-72.94	-1098.17	-1098.17	103.88	-114.95	
	5	38.40	38.40	-391.26	-391.26	-79.98	35.22	
	6	-110.57	-110.57	-962.52	-962.52	177.46	-154.24	
42	1	-72.48	-72.48	-959.89	-959.89	105.66	-111.79	
	2	-59.57	-59.57	-927.59	-927.59	87.11	-91.60	
	3	-44.34	-44.34	-830.64	-830.64	65.01	-68.02	
	4	-76.62	-76.62	-911.37	-911.37	111.37	-118.49	
	5	38.06	38.06	-337.17	-337.17	-60.54	53.65	
	6	-116.24	-116.24	-791.83	-791.83	174.48	-174.24	
43	1	-72.98	-72.98	-764.63	-764.63	106.30	-112.65	
	2	-61.92	-61.92	-742.17	-742.17	91.82	-93.93	
	3	-47.93	-47.93	-668.15	-668.15	72.56	-71.22	
	4	-75.59	-75.59	-724.32	-724.32	108.76	-118.00	
	5	32.41	32.41	-283.70	-283.70	-43.39	53.84	
	6	-112.22	-112.22	-619.20	-619.20	160.54	-176.13	
44	1	-73.20	-73.20	-568.91	-568.91	107.02	-112.58	
	2	-64.43	-64.43	-554.72	-554.72	96.51	-96.77	
	3	-52.03	-52.03	-502.63	-502.63	79.98	-76.09	

FEUP - SCC

						MGE-6 - e5	- 08
	4	-73.96	-73.96	-538.09	-538.09	106.26	-115.61
	5	22.51	22.51	-224.90	-224.90	-23.10	44.42
	6	-103.91	-103.91	-450.49	-450.49	143.42	-168.30
45	1	-71.27	-71.27	-372.87	-372.87	107.99	-105.83
	2	-65.19	-65.19	-365.09	-365.09	101.22	-94.35
	3	-54.71	-54.71	-333.62	-333.62	87.24	-76.88
	4	-69.91	-69.91	-353.07	-353.07	104.15	-105.58
	5	8.66	8.66	-157.27	-157.27	-.38	25.61
	6	-89.11	-89.11	-289.14	-289.14	124.02	-143.32
46	1	-97.62	-97.62	-176.01	-176.01	119.45	-173.43
	2	-92.42	-92.42	-172.89	-172.89	114.42	-162.85
	3	-81.94	-81.94	-160.85	-160.85	101.38	-144.43
	4	-94.94	-94.94	-168.64	-168.64	113.95	-170.86
	5	-7.86	-7.86	-80.00	-80.00	14.67	-8.91
	6	-107.13	-107.13	-135.35	-135.35	124.77	-196.62
47	1	.81	.81	-4201.46	-4201.46	14.30	17.12
	2	3.38	3.38	-4177.12	-4177.12	8.73	20.55
	3	-4.08	-4.08	-3718.49	-3718.49	19.33	5.05
	4	-10.50	-10.50	-3779.34	-3779.34	33.25	-3.52
	5	7.56	7.56	-2241.06	-2241.06	-14.21	12.25
	6	-21.45	-21.45	-2561.78	-2561.78	55.82	-19.26
48	1	109.76	109.76	-3597.25	-3597.25	-192.46	136.82
	2	98.54	98.54	-3573.14	-3573.14	-190.45	105.17
	3	73.25	73.25	-3239.78	-3239.78	-157.56	62.19
	4	101.30	101.30	-3300.03	-3300.03	-162.60	141.31
	5	-11.67	-11.67	-1950.24	-1950.24	-77.62	-112.62
	6	120.53	120.53	-2269.50	-2269.50	-121.87	239.73
49	1	49.06	49.06	-2992.43	-2992.43	-112.92	34.25
	2	75.00	75.00	-2969.41	-2969.41	-173.91	51.08
	3	89.53	89.53	-2697.45	-2697.45	-208.85	59.74
	4	24.68	24.68	-2754.98	-2754.98	-56.37	17.67
	5	169.21	169.21	-1606.32	-1606.32	-406.72	100.91
	6	-95.26	-95.26	-1915.43	-1915.43	234.70	-51.07
50	1	8.39	8.39	-2581.66	-2581.66	-14.70	10.46
	2	40.05	40.05	-2561.93	-2561.93	-68.69	51.46
	3	63.41	63.41	-2329.71	-2329.71	-108.89	81.33
	4	-15.75	-15.75	-2379.02	-2379.02	26.10	-21.17
	5	187.17	187.17	-1383.64	-1383.64	-334.34	227.17
	6	-155.58	-155.58	-1658.87	-1658.87	279.28	-187.45
51	1	14.09	14.09	-2171.05	-2171.05	-30.32	11.96
	2	43.37	43.37	-2155.28	-2155.28	-71.97	58.14
	3	64.80	64.80	-1963.42	-1963.42	-101.98	92.42
	4	-8.40	-8.40	-2002.84	-2002.84	2.14	-23.06
	5	193.37	193.37	-1166.06	-1166.06	-300.44	279.68
	6	-156.01	-156.01	-1398.11	-1398.11	234.43	-233.60
52	1	14.17	14.17	-1762.47	-1762.47	-29.46	13.06
	2	39.11	39.11	-1750.43	-1750.43	-60.83	56.50
	3	57.59	57.59	-1598.70	-1598.70	-83.69	89.09
	4	-4.75	-4.75	-1628.82	-1628.82	-5.25	-19.51
	5	180.92	180.92	-949.89	-949.89	-256.04	286.72

FEUP - SCC

						MGE-6 - e5	- 09
	6	-145.79	-145.79	-1138.37	-1138.37	197.05	-240.33
53	1	16.30	16.30	-1355.69	-1355.69	-30.85	18.04
	2	35.85	35.85	-1346.77	-1346.77	-52.74	54.80
	3	50.43	50.43	-1234.68	-1234.68	-68.86	82.44
	4	1.56	1.56	-1256.98	-1256.98	-14.13	-9.46
	5	158.51	158.51	-732.51	-732.51	-207.55	267.98
	6	-123.89	-123.89	-881.74	-881.74	152.36	-219.30
54	1	12.97	12.97	-950.50	-950.50	-28.50	10.42
	2	26.98	26.98	-943.99	-943.99	-42.22	38.70
	3	37.84	37.84	-870.93	-870.93	-52.82	60.69
	4	2.83	2.83	-887.23	-887.23	-18.51	-10.02
	5	127.28	127.28	-512.54	-512.54	-157.77	224.07
	6	-100.01	-100.01	-629.27	-629.27	110.08	-189.95
55	1	45.30	45.30	-547.36	-547.36	-40.22	95.69
	2	53.73	53.73	-542.47	-542.47	-48.21	112.99
	3	58.50	58.50	-507.85	-507.85	-54.24	121.26
	4	37.43	37.43	-520.08	-520.08	-34.26	78.01
	5	124.11	124.11	-288.90	-288.90	-130.89	241.45
	6	-60.85	-60.85	-382.62	-382.62	71.87	-110.69
56	1	-68.71	-68.71	-176.47	-176.47	52.03	-154.11
	2	-61.95	-61.95	-173.16	-173.16	43.09	-142.78
	3	-52.45	-52.45	-159.31	-159.31	32.84	-124.50
	4	-69.34	-69.34	-167.58	-167.58	55.20	-152.83
	5	41.42	41.42	-72.77	-72.77	-100.10	24.16
	6	-120.64	-120.64	-140.11	-140.11	157.22	-204.70
57	1	-129.47	-129.47	-5742.40	-5742.40	162.37	-290.76
	2	-124.96	-124.96	-5762.77	-5762.77	146.63	-290.72
	3	-119.16	-119.16	-5164.14	-5164.14	155.17	-261.88
	4	-130.43	-130.43	-5113.21	-5113.21	194.53	-261.97
	5	-59.22	-59.22	-3426.85	-3426.85	14.11	-193.14
	6	-106.10	-106.10	-3151.86	-3151.86	228.07	-143.29
58	1	16.18	16.18	-5133.66	-5133.66	-130.70	-82.15
	2	-23.73	-23.73	-5154.02	-5154.02	-133.29	-204.49
	3	-52.56	-52.56	-4680.56	-4680.56	-135.88	-293.57
	4	47.23	47.23	-4629.67	-4629.67	-129.42	12.27
	5	-207.56	-207.56	-3132.70	-3132.70	-135.34	-758.01
	6	204.49	204.49	-2856.91	-2856.91	-41.82	571.66
59	1	-15.46	-15.46	-4524.96	-4524.96	-13.71	-60.09
	2	29.74	29.74	-4544.45	-4544.45	-166.41	-77.19
	3	63.13	63.13	-4130.07	-4130.07	-276.82	-87.42
	4	-49.87	-49.87	-4081.34	-4081.34	104.92	-44.67
	5	222.50	222.50	-2775.91	-2775.91	-871.22	-203.71
	6	-213.88	-213.88	-2507.70	-2507.70	758.45	116.80
60	1	-29.54	-29.54	-3894.39	-3894.39	22.62	-66.01
	2	15.56	15.56	-3911.81	-3911.81	-71.05	-24.35
	3	52.50	52.50	-3560.67	-3560.67	-146.09	11.39
	4	-60.27	-60.27	-3517.10	-3517.10	88.06	-92.75
	5	242.69	242.69	-2402.02	-2402.02	-575.28	152.78
	6	-246.49	-246.49	-2154.61	-2154.61	534.46	-205.02

FEUP - SCC

MGE-6 - e5 - 10

61	1	-25.32	-25.32	-3266.04	-3266.04	11.61	-64.36
	2	10.64	10.64	-3279.83	-3279.83	-33.98	-2.08
	3	40.37	40.37	-2990.22	-2990.22	-71.55	49.55
	4	-49.53	-49.53	-2955.72	-2955.72	42.43	-106.16
	5	220.48	220.48	-2019.65	-2019.65	-366.36	295.07
	6	-225.36	-225.36	-1810.99	-1810.99	345.45	-330.64
62	1	-19.19	-19.19	-2638.69	-2638.69	2.10	-55.48
	2	9.50	9.50	-2649.29	-2649.29	-18.11	10.39
	3	33.49	33.49	-2421.24	-2421.24	-36.13	64.34
	4	-38.24	-38.24	-2394.74	-2394.74	14.40	-100.33
	5	201.10	201.10	-1638.69	-1638.69	-243.57	359.72
	6	-203.17	-203.17	-1467.07	-1467.07	227.82	-381.69
63	1	-15.26	-15.26	-2012.29	-2012.29	-1.47	-47.24
	2	6.15	6.15	-2020.25	-2020.25	-5.31	13.13
	3	24.51	24.51	-1853.97	-1853.97	-11.17	62.37
	4	-29.00	-29.00	-1834.06	-1834.06	-1.56	-88.56
	5	173.37	173.37	-1260.47	-1260.47	-153.49	366.63
	6	-175.34	-175.34	-1121.66	-1121.66	143.67	-382.33
64	1	-2.15	-2.15	-1386.14	-1386.14	-3.92	-10.38
	2	12.05	12.05	-1392.15	-1392.15	2.29	38.44
	3	24.58	24.58	-1287.96	-1287.96	3.52	77.25
	4	-10.93	-10.93	-1272.93	-1272.93	-12.01	-44.80
	5	149.73	149.73	-885.67	-885.67	-104.26	344.92
	6	-139.79	-139.79	-773.29	-773.29	97.07	-322.31
65	1	-36.61	-36.61	-764.19	-764.19	16.51	-93.30
	2	-31.62	-31.62	-769.05	-769.05	25.94	-68.92
	3	-24.95	-24.95	-727.51	-727.51	27.53	-47.31
	4	-37.41	-37.41	-715.35	-715.35	3.97	-108.25
	5	28.09	28.09	-518.94	-518.94	93.20	177.47
	6	-68.36	-68.36	-422.88	-422.88	-74.63	-279.70
66	1	62.93	62.93	-180.12	-180.12	-22.94	165.84
	2	67.50	67.50	-183.43	-183.43	-26.74	175.77
	3	66.50	66.50	-174.15	-174.15	-27.31	172.19
	4	55.05	55.05	-165.88	-165.88	-17.81	147.36
	5	99.47	99.47	-144.40	-144.40	-92.44	205.98
	6	-20.41	-20.41	-77.06	-77.06	63.38	2.15
67	1	7.50	7.50	-6053.31	-6053.31	-5.13	21.12
	2	8.39	8.39	-6110.58	-6110.58	-6.86	22.52
	3	5.30	5.30	-5511.48	-5511.48	-2.57	15.99
	4	3.07	3.07	-5368.30	-5368.30	1.74	12.48
	5	7.55	7.55	-3846.81	-3846.81	-10.40	16.04
	6	-3.64	-3.64	-3121.01	-3121.01	12.32	-.43
68	1	-2.77	-2.77	-5333.79	-5333.79	-31.20	-39.51
	2	-3.87	-3.87	-5391.26	-5391.26	-32.20	-43.82
	3	-2.03	-2.03	-4944.16	-4944.16	-29.95	-36.04
	4	.73	.73	-4800.49	-4800.49	-27.45	-25.26
	5	-5.02	-5.02	-3503.18	-3503.18	-30.76	-45.81
	6	5.34	5.34	-2775.39	-2775.39	-6.18	9.84
69	1	11.22	11.22	-4279.70	-4279.70	18.44	52.11

FEUP - SCC

						MGE-6 - e5	- 11
	2	25.59	25.59	-4335.01	-4335.01	-7.26	69.50
	3	34.86	34.86	-4021.60	-4021.60	-33.01	71.58
	4	-1.04	-1.04	-3883.34	-3883.34	31.23	28.10
	5	85.58	85.58	-2909.40	-2909.40	-136.88	119.87
	6	-63.70	-63.70	-2202.83	-2202.83	132.81	-58.29
70	1	35.75	35.75	-3650.51	-3650.51	-53.80	53.44
	2	45.72	45.72	-3695.57	-3695.57	-68.42	68.73
	3	45.50	45.50	-3428.27	-3428.27	-67.83	68.68
	4	20.58	20.58	-3315.61	-3315.61	-31.30	30.45
	5	75.50	75.50	-2481.33	-2481.33	-112.54	113.95
	6	-34.85	-34.85	-1880.76	-1880.76	51.59	-52.98
71	1	37.89	37.89	-3019.68	-3019.68	-57.17	56.51
	2	49.07	49.07	-3053.94	-3053.94	-73.92	73.29
	3	49.67	49.67	-2832.51	-2832.51	-74.83	74.18
	4	21.73	21.73	-2746.85	-2746.85	-32.96	32.25
	5	88.29	88.29	-2044.71	-2044.71	-133.61	131.27
	6	-44.15	-44.15	-1565.03	-1565.03	66.93	-65.51
72	1	40.03	40.03	-2386.73	-2386.73	-60.40	59.68
	2	49.70	49.70	-2410.64	-2410.64	-74.54	74.55
	3	49.01	49.01	-2235.56	-2235.56	-73.24	73.78
	4	24.83	24.83	-2175.78	-2175.78	-37.89	36.60
	5	85.15	85.15	-1604.58	-1604.58	-126.75	128.71
	6	-39.46	-39.46	-1250.53	-1250.53	57.95	-60.42
73	1	42.81	42.81	-1751.51	-1751.51	-64.06	64.36
	2	50.65	50.65	-1766.65	-1766.65	-75.38	76.57
	3	48.47	48.47	-1639.26	-1639.26	-71.78	73.63
	4	28.86	28.86	-1601.40	-1601.40	-43.49	43.09
	5	79.25	79.25	-1168.26	-1168.26	-116.66	121.09
	6	-31.28	-31.28	-930.51	-930.51	45.19	-48.66
74	1	39.99	39.99	-1114.79	-1114.79	-63.01	56.96
	2	45.71	45.71	-1123.07	-1123.07	-71.23	65.88
	3	41.83	41.83	-1044.90	-1044.90	-65.20	60.30
	4	27.54	27.54	-1024.18	-1024.18	-44.63	37.99
	5	65.86	65.86	-739.84	-739.84	-99.20	98.38
	6	-23.24	-23.24	-602.04	-602.04	31.41	-38.30
75	1	76.65	76.65	-472.61	-472.61	-93.15	136.80
	2	81.59	81.59	-475.76	-475.76	-99.70	145.08
	3	77.33	77.33	-448.09	-448.09	-92.62	139.36
	4	64.97	64.97	-440.22	-440.22	-76.24	118.66
	5	88.90	88.90	-316.59	-316.59	-111.72	154.97
	6	2.42	2.42	-262.26	-262.26	4.48	11.75
76	1	10.21	10.21	-723.24	-723.24	-11.47	24.25
	2	10.33	10.33	-725.66	-725.66	-11.70	24.46
	3	8.10	8.10	-608.52	-608.52	-9.03	19.34
	4	7.79	7.79	-602.45	-602.45	-8.47	18.81
	5	5.71	5.71	-391.12	-391.12	-6.84	13.14
	6	3.86	3.86	-363.32	-363.32	-3.56	9.95
77	1	55.53	55.53	-468.80	-468.80	-71.76	94.82
	2	56.38	56.38	-470.69	-470.69	-72.87	96.27
	3	48.43	48.43	-404.85	-404.85	-61.96	83.32

FEUP - SCC

MGE-6 - e5 - 12

4	46.30	46.30	-400.11	-400.11	-59.19	79.71
5	34.80	34.80	-263.75	-263.75	-44.60	59.79
6	24.54	24.54	-243.00	-243.00	-30.95	42.66

Os dados foram lidos do ficheiro e5.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - e6 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E6

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Permanente (G)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	17.00	.00	2	22.00	.00

ACCAO 2 : Sobrecarga (Q)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	9.00	.00	2	12.00	.00

ACCAO 3 : Vento X
 (Accao horizontal estatica 1)

ACCAO 4 : Impulso de terras MS2 e respectiva parte do MS3
 (Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2
 (Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

.....

FEUP - SCC

MGE-6 - e6 - 02

RESULTADOS

=====

ESFORÇOS DE COMBINAÇÃO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	139.43	-136.49	448.20	448.20	-167.63	-157.23
	2	139.20	-136.73	463.58	463.58	-166.79	-158.07
	3	110.36	-108.25	468.44	468.44	-132.42	-124.96
	4	110.96	-107.66	429.99	429.99	-134.53	-122.86
	5	65.40	-67.61	429.26	429.26	-74.37	-82.20
	6	69.41	-63.60	166.73	166.73	-88.60	-68.02
2	1	181.55	-179.28	-106.75	-106.75	-216.28	-208.25
	2	181.27	-179.55	-131.81	-131.81	-215.30	-209.22
	3	142.86	-141.56	-135.01	-135.01	-169.61	-164.99
	4	143.55	-140.87	-72.36	-72.36	-172.06	-162.56
	5	84.66	-87.97	-274.02	-274.02	-95.67	-107.36
	6	89.30	-83.33	142.70	142.70	-112.12	-91.03
3	1	-451.23	-451.23	-320.98	-320.98	1271.33	-307.98
	2	-442.90	-442.90	-320.47	-320.47	1165.26	-384.88
	3	-427.72	-427.72	-253.22	-253.22	1086.40	-410.64
	4	-448.56	-448.56	-254.51	-254.51	1351.58	-218.38
	5	-211.95	-211.95	-150.06	-150.06	-99.59	-841.41
	6	-368.27	-368.27	-158.71	-158.71	1725.21	436.25
4	1	-25.31	-25.31	-181.55	-181.55	-140.34	-216.28
	2	.93	.93	-181.27	-181.27	-218.09	-215.30
	3	36.20	36.20	-142.86	-142.86	-278.22	-169.61
	4	-29.40	-29.40	-143.55	-143.55	-83.85	-172.06
	5	223.78	223.78	-84.66	-84.66	-767.00	-95.67
	6	-212.31	-212.31	-89.30	-89.30	524.81	-112.12
5	1	-341.45	-341.45	-315.77	-315.77	1240.31	45.24
	2	-331.77	-331.77	-316.28	-316.28	1133.06	-28.13
	3	-333.43	-333.43	-249.81	-249.81	1051.94	-115.07
	4	-357.63	-357.63	-248.53	-248.53	1320.04	68.34
	5	-143.49	-143.49	-155.58	-155.58	-130.34	-632.57
	6	-321.18	-321.18	-146.93	-146.93	1711.36	587.23
6	1	106.75	106.75	-179.28	-179.28	-111.99	208.25
	2	131.81	131.81	-179.55	-179.55	-186.20	209.22
	3	135.01	135.01	-141.56	-141.56	-240.03	164.99
	4	72.36	72.36	-140.87	-140.87	-54.52	162.56
	5	274.03	274.03	-87.97	-87.97	-714.72	107.36
	6	-142.71	-142.71	-83.33	-83.33	519.16	91.03

Os dados foram lidos do ficheiro e6.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - e7 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E7

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Permanente (G)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	26.00	.00	2	26.00	.00
3	26.00	.00	4	26.00	.00
5	34.00	.00	6	74.00	.00
7	39.00	.00	8	39.00	.00
9	36.00	.00	10	47.00	.00
11	47.00	.00	12	36.00	.00
13	47.00	.00	14	47.00	.00
15	36.00	.00	16	47.00	.00
17	47.00	.00	18	36.00	.00
19	47.00	.00	20	47.00	.00
21	36.00	.00	22	47.00	.00
23	47.00	.00	24	36.00	.00
25	37.00	.00	26	37.00	.00
27	28.00	.00			

ACCAO 2 : Sobrecarga (Q)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	14.00	.00	2	14.00	.00
3	14.00	.00	4	7.00	.00
5	7.00	.00	6	18.00	.00
7	7.00	.00	8	7.00	.00
9	18.00	.00	10	7.00	.00
11	7.00	.00	12	18.00	.00
13	7.00	.00	14	7.00	.00
15	18.00	.00	16	7.00	.00
17	7.00	.00	18	18.00	.00
19	7.00	.00	20	7.00	.00
21	18.00	.00	22	7.00	.00
23	7.00	.00	24	18.00	.00
25	7.00	.00	26	7.00	.00
27	4.00	.00			

ACCAO 3 : Vento X

(Accao horizontal estatica 1)

FEUP - SCC

MGE-6 - e7 - 02

ACCAO 4 : Impulso de terras MS2 e respectiva parte do MS3
(Accao horizontal estatica 3)

ACCAO 5 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	-.60	1.50	.00
2	1.50	1.50	.60	1.50	.00
3	1.50	.60	1.50	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.00	1.50
6	1.00	.20	.00	1.00	-1.50

RESULTADOS

=====

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	359.33	12.83	1290.25	1290.25	-734.89	339.71
	2	335.76	-10.74	1376.76	1376.76	-658.74	279.74
	3	282.03	8.29	1441.25	1441.25	-572.51	265.79
	4	340.95	67.22	1224.98	1224.98	-762.88	415.72
	5	-26.80	-193.12	1707.08	1707.08	309.54	-325.48
	6	426.10	259.78	70.23	70.23	-1186.86	793.61
2	1	361.28	-39.22	646.96	646.96	-708.76	366.09
	2	338.31	-62.19	691.38	691.38	-627.39	294.15
	3	272.24	-44.16	724.42	724.42	-503.92	257.30
	4	329.66	13.27	613.37	613.37	-707.36	437.15
	5	-14.45	-206.69	802.21	802.21	311.63	-426.41
	6	394.01	201.77	89.54	89.54	-1091.41	896.98
3	1	247.38	-73.62	191.51	191.51	-238.25	226.55
	2	222.31	-98.69	203.73	203.73	-174.25	156.45
	3	179.14	-74.45	205.69	205.69	-137.37	142.66
	4	241.80	-11.79	175.16	175.16	-297.36	317.92
	5	-81.54	-235.62	218.73	218.73	396.84	-451.57
	6	351.33	197.25	31.97	31.97	-691.60	775.87
4	1	263.72	-22.14	906.31	906.31	-449.92	247.64
	2	242.03	-43.83	717.34	717.34	-383.38	188.94
	3	206.80	-42.68	581.55	581.55	-316.99	156.93
	4	261.02	11.54	1053.97	1053.97	-483.33	303.69
	5	-45.27	-203.51	-1710.28	-1710.28	371.55	-346.79
	6	348.72	190.49	2803.26	2803.26	-897.77	659.22

FEUP - SCC

MGE-6 - e7 - 03

5	1	326.90	-83.62	418.98	418.98	-586.00	225.95
	2	305.29	-105.23	284.67	284.67	-505.88	161.82
	3	259.17	-109.29	202.17	202.17	-399.53	100.70
	4	313.19	-55.27	537.94	537.94	-599.82	261.01
	5	3.63	-232.67	-976.30	-976.30	311.82	-452.59
	6	364.65	128.36	1477.80	1477.80	-957.49	687.94
6	1	375.81	-362.49	1.87	1.87	-168.84	-133.19
	2	355.34	-382.96	-32.84	-32.84	-111.82	-185.72
	3	309.20	-342.43	-41.18	-41.18	-89.43	-178.30
	4	360.40	-291.23	45.59	45.59	-231.96	-46.95
	5	47.16	-368.00	-290.64	-290.64	349.86	-508.40
	6	385.56	-29.60	301.44	301.44	-573.17	379.05
7	1	175.71	-222.77	37.83	37.83	-96.91	-232.80
	2	166.05	-232.42	9.40	9.40	-74.16	-265.79
	3	144.09	-218.01	-12.60	-12.60	-51.46	-264.90
	4	168.22	-193.88	58.48	58.48	-108.34	-182.43
	5	58.14	-175.17	-107.30	-107.30	48.67	-289.26
	6	143.51	-89.80	137.59	137.59	-152.69	2.42
8	1	227.48	-233.10	8.09	8.09	-245.84	-264.59
	2	219.29	-241.28	8.32	8.32	-214.64	-288.04
	3	195.73	-222.79	10.13	10.13	-176.89	-267.20
	4	216.20	-202.32	9.56	9.56	-254.92	-208.59
	5	96.93	-172.74	13.42	13.42	-1.64	-254.66
	6	169.95	-99.72	.43	.43	-279.86	-45.45
9	1	202.50	.00	.01	.01	-253.12	.00
	2	202.50	.00	.00	.00	-253.12	.00
	3	162.00	.00	.00	.00	-202.50	.00
	4	162.00	.00	.01	.01	-202.50	.00
	5	99.00	.00	.01	.01	-123.75	.00
	6	99.00	.00	-.01	-.01	-123.75	.00
10	1	205.77	-262.01	.62	.62	-116.26	-278.66
	2	194.88	-272.89	-.26	-.26	-90.12	-315.37
	3	172.43	-258.96	-.50	-.50	-65.57	-315.41
	4	199.64	-231.75	1.72	1.72	-130.91	-223.62
	5	68.91	-210.60	57.14	57.14	60.37	-348.79
	6	172.80	-106.71	-56.14	-56.14	-189.15	1.66
11	1	269.73	-270.94	6.73	6.73	-289.09	-293.12
	2	260.86	-279.82	6.88	6.88	-255.03	-318.31
	3	236.85	-261.78	6.81	6.81	-215.72	-298.92
	4	259.04	-239.58	6.44	6.44	-300.87	-235.94
	5	118.81	-204.26	11.68	11.68	-5.55	-290.77
	6	204.07	-119.00	-2.93	-2.93	-332.72	-48.79
12	1	202.50	.00	.00	.00	-253.12	.00
	2	202.50	.00	.00	.00	-253.12	.00
	3	162.00	.00	.00	.00	-202.50	.00
	4	162.00	.00	.00	.00	-202.50	.00
	5	99.00	.00	.02	.02	-123.75	.00
	6	99.00	.00	-.02	-.02	-123.75	.00
13	1	205.45	-262.32	3.59	3.59	-115.75	-279.96

FEUP - SCC

					MGE-6 - e7		- 04
	2	195.29	-272.48	-2.70	-2.70	-91.35	-314.23
	3	173.68	-257.71	-7.30	-7.30	-68.84	-311.49
	4	199.07	-232.32	8.42	8.42	-129.83	-225.82
	5	68.30	-211.21	-54.69	-54.69	61.59	-351.06
	6	173.98	-105.53	55.48	55.48	-192.16	5.48
14	1	267.22	-273.46	1.06	1.06	-280.58	-301.42
	2	258.83	-281.85	-.01	-.01	-248.44	-325.26
	3	235.21	-263.41	-.75	-.75	-210.62	-304.75
	4	256.18	-242.45	1.91	1.91	-290.97	-245.15
	5	116.14	-206.93	-6.29	-6.29	3.79	-299.24
	6	203.75	-119.32	7.09	7.09	-332.08	-50.29
15	1	202.50	.00	.00	.00	-253.12	.00
	2	202.50	.00	-.01	-.01	-253.12	.00
	3	162.00	.00	-.01	-.01	-202.50	.00
	4	162.00	.00	.00	.00	-202.50	.00
	5	99.00	.00	.08	.08	-123.75	.00
	6	99.00	.00	-.08	-.08	-123.75	.00
16	1	204.97	-262.81	3.97	3.97	-114.51	-281.53
	2	196.51	-271.27	-2.83	-2.83	-94.17	-310.04
	3	176.27	-255.12	-7.88	-7.88	-74.95	-302.62
	4	197.42	-233.97	9.11	9.11	-125.80	-231.35
	5	73.05	-206.46	-55.08	-55.08	50.36	-334.87
	6	169.91	-109.60	55.92	55.92	-182.43	-8.30
17	1	265.75	-274.92	1.46	1.46	-274.86	-305.46
	2	258.67	-282.00	-.05	-.05	-247.73	-325.60
	3	235.98	-262.64	-1.17	-1.17	-213.47	-302.44
	4	253.69	-244.93	2.61	2.61	-281.31	-252.07
	5	118.79	-204.28	-7.28	-7.28	-6.35	-291.68
	6	199.94	-123.13	8.24	8.24	-317.32	-60.99
18	1	202.50	.00	-.01	-.01	-253.13	.00
	2	202.50	.00	.01	.01	-253.13	.00
	3	162.00	.00	.03	.03	-202.50	.00
	4	162.00	.00	-.03	-.03	-202.50	.00
	5	99.00	.00	-.04	-.04	-123.75	.00
	6	99.00	.00	.04	.04	-123.75	.00
19	1	204.60	-263.17	4.09	4.09	-113.63	-282.74
	2	198.18	-269.59	-2.80	-2.80	-98.18	-304.38
	3	179.46	-251.93	-8.04	-8.04	-82.57	-291.85
	4	195.52	-235.88	9.20	9.20	-121.20	-237.73
	5	80.82	-198.69	-58.33	-58.33	31.67	-308.66
	6	162.98	-116.53	59.07	59.07	-165.73	-31.61
20	1	264.67	-276.00	.02	.02	-270.48	-308.30
	2	259.17	-281.51	-1.61	-1.61	-249.39	-323.94
	3	237.54	-261.09	-2.29	-2.29	-219.27	-297.86
	4	251.29	-247.33	1.79	1.79	-271.98	-258.77
	5	124.11	-198.96	-8.94	-8.94	-26.60	-276.39
	6	193.99	-129.08	8.84	8.84	-294.54	-77.90
21	1	202.50	.00	.00	.00	-253.12	.00
	2	202.50	.00	.00	.00	-253.12	.00
	3	162.00	.00	.00	.00	-202.50	.00

FEUP - SCC

				MGE-6 - e7				- 05
	4	162.00	.00	.00	.00	-202.50	.00	
	5	99.00	.00	-.07	-.07	-123.75	.00	
	6	99.00	.00	.07	.07	-123.75	.00	
22	1	205.04	-262.73	5.83	5.83	-114.86	-281.43	
	2	200.50	-267.28	-.38	-.38	-103.79	-296.63	
	3	182.88	-248.51	-5.59	-5.59	-90.75	-280.26	
	4	194.25	-237.14	9.95	9.95	-118.43	-242.27	
	5	88.77	-190.75	-65.12	-65.12	13.48	-280.99	
	6	156.35	-123.16	67.78	67.78	-150.83	-55.02	
23	1	262.81	-277.87	10.37	10.37	-265.64	-315.89	
	2	258.76	-281.92	9.51	9.51	-250.24	-327.53	
	3	238.66	-259.96	4.40	4.40	-224.99	-296.07	
	4	248.79	-249.83	6.56	6.56	-263.48	-266.97	
	5	129.35	-193.72	-4.62	-4.62	-48.20	-263.02	
	6	188.03	-135.04	9.95	9.95	-271.36	-94.48	
24	1	202.50	.00	.01	.01	-253.12	.00	
	2	202.50	.00	.00	.00	-253.12	.00	
	3	162.00	.00	-.01	-.01	-202.50	.00	
	4	162.00	.00	.01	.01	-202.50	.00	
	5	99.00	.00	.16	.16	-123.75	.00	
	6	99.00	.00	-.15	-.15	-123.75	.00	
25	1	158.74	-222.41	-33.74	-33.74	-60.89	-244.74	
	2	156.22	-224.93	-43.40	-43.40	-55.66	-254.07	
	3	140.57	-204.20	-48.73	-48.73	-48.69	-232.42	
	4	146.87	-197.89	-24.59	-24.59	-61.78	-209.10	
	5	71.70	-150.06	-125.43	-125.43	7.26	-219.01	
	6	113.82	-107.94	77.39	77.39	-79.56	-62.61	
26	1	226.24	-214.31	-28.61	-28.61	-239.25	-199.41	
	2	223.90	-216.65	-32.12	-32.12	-229.35	-205.18	
	3	199.23	-199.26	-34.94	-34.94	-195.58	-195.69	
	4	205.11	-193.39	-26.16	-26.16	-220.34	-181.24	
	5	111.02	-145.30	-48.62	-48.62	-53.96	-168.34	
	6	148.36	-107.96	7.81	7.81	-211.62	-76.81	
27	1	120.00	.00	.00	.00	-150.00	.00	
	2	120.00	.00	-.01	-.01	-150.00	.00	
	3	111.00	.00	-.01	-.01	-138.75	.00	
	4	111.00	.00	.01	.01	-138.75	.00	
	5	72.00	.00	-.03	-.03	-90.00	.00	
	6	72.00	.00	.03	.03	-90.00	.00	
28	1	-480.21	-480.21	-1983.33	-1983.33	1084.12	-596.62	
	2	-461.86	-461.86	-1885.42	-1885.42	1000.45	-616.06	
	3	-441.35	-441.35	-1658.21	-1658.21	937.59	-607.15	
	4	-487.23	-487.23	-1902.96	-1902.96	1146.77	-558.55	
	5	-130.69	-130.69	-500.94	-500.94	-82.87	-540.29	
	6	-485.37	-485.37	-1804.82	-1804.82	1472.40	-226.40	
29	1	-189.37	-189.37	-1624.00	-1624.00	138.27	-429.84	
	2	-138.92	-138.92	-1549.67	-1549.67	42.68	-374.07	
	3	-93.94	-93.94	-1376.18	-1376.18	-34.64	-316.47	
	4	-220.07	-220.07	-1562.01	-1562.01	204.34	-455.88	
	5	396.30	396.30	-508.80	-508.80	-831.64	357.26	

FEUP - SCC

		MGE-6 - e7				- 06	
	6	-602.47	-602.47	-1397.67	-1397.67	942.28	-865.14
30	1	-20.78	-20.78	-1360.28	-1360.28	20.08	-42.26
	2	-14.13	-14.13	-1307.63	-1307.63	9.31	-33.06
	3	-7.93	-7.93	-1169.38	-1169.38	.52	-23.27
	4	-24.57	-24.57	-1300.99	-1300.99	27.45	-46.27
	5	18.10	18.10	-516.08	-516.08	-37.67	16.62
	6	-39.23	-39.23	-1086.93	-1086.93	56.01	-61.69
31	1	-37.91	-37.91	-1184.57	-1184.57	54.64	-59.07
	2	-29.04	-29.04	-1141.58	-1141.58	41.09	-46.03
	3	-20.51	-20.51	-1025.29	-1025.29	28.19	-33.35
	4	-42.67	-42.67	-1132.77	-1132.77	62.07	-65.95
	5	20.01	20.01	-456.30	-456.30	-33.03	26.99
	6	-61.29	-61.29	-945.06	-945.06	91.98	-91.89
32	1	-38.80	-38.80	-978.80	-978.80	57.18	-59.21
	2	-30.06	-30.06	-946.69	-946.69	44.09	-46.08
	3	-22.05	-22.05	-852.86	-852.86	32.23	-33.93
	4	-43.91	-43.91	-933.13	-933.13	64.96	-66.76
	5	22.00	22.00	-385.84	-385.84	-33.91	32.10
	6	-65.33	-65.33	-773.82	-773.82	97.79	-98.21
33	1	-38.28	-38.28	-773.35	-773.35	56.54	-58.30
	2	-30.69	-30.69	-751.40	-751.40	45.28	-46.79
	3	-23.66	-23.66	-679.18	-679.18	34.91	-36.07
	4	-42.64	-42.64	-734.06	-734.06	63.07	-64.85
	5	19.82	19.82	-316.28	-316.28	-30.01	29.45
	6	-63.43	-63.43	-601.10	-601.10	94.48	-95.80
34	1	-37.91	-37.91	-568.39	-568.39	56.21	-57.51
	2	-31.91	-31.91	-554.89	-554.89	47.38	-48.34
	3	-26.12	-26.12	-502.91	-502.91	38.88	-39.47
	4	-41.12	-41.12	-536.64	-536.64	60.95	-62.40
	5	14.40	14.40	-242.11	-242.11	-21.37	21.84
	6	-58.65	-58.65	-432.31	-432.31	87.09	-88.87
35	1	-37.63	-37.63	-363.78	-363.78	56.12	-56.78
	2	-33.35	-33.35	-356.71	-356.71	49.84	-50.21
	3	-28.78	-28.78	-323.45	-323.45	43.11	-43.24
	4	-39.48	-39.48	-341.12	-341.12	58.80	-59.65
	5	7.15	7.15	-160.58	-160.58	-10.44	11.00
	6	-52.05	-52.05	-270.04	-270.04	77.47	-78.68
36	1	-39.66	-39.66	-158.74	-158.74	58.08	-60.89
	2	-36.41	-36.41	-156.22	-156.22	53.57	-55.66
	3	-32.07	-32.07	-140.57	-140.57	47.51	-48.69
	4	-40.19	-40.19	-146.87	-146.87	58.78	-61.78
	5	3.53	3.53	-71.70	-71.70	-3.33	7.26
	6	-50.85	-50.85	-113.82	-113.82	73.00	-79.56
37	1	-1153.72	-1153.72	-4239.61	-4239.61	3680.82	-357.21
	2	-1084.14	-1084.14	-4248.50	-4248.50	3224.51	-569.99
	3	-1023.33	-1023.33	-3839.43	-3839.43	2909.47	-672.17
	4	-1197.27	-1197.27	-3817.21	-3817.21	4050.25	-140.21
	5	-39.11	-39.11	-2527.70	-2527.70	-1631.04	-1767.92
	6	-1437.45	-1437.45	-2391.96	-2391.96	6282.94	1251.85

FEUP - SCC

MGE-6 - e7 - 07

38	1	-510.43	-510.43	-3891.16	-3891.16	691.26	-840.03
	2	-398.76	-398.76	-3899.44	-3899.44	337.13	-859.16
	3	-306.50	-306.50	-3575.49	-3575.49	97.55	-821.96
	4	-585.67	-585.67	-3554.77	-3554.77	982.88	-774.13
	5	308.07	308.07	-2353.57	-2353.57	-2390.47	-1466.26
	6	-899.07	-899.07	-2253.19	-2253.19	3122.31	425.11
39	1	-23.10	-23.10	-3542.12	-3542.12	-6.38	-75.69
	2	33.91	33.91	-3550.33	-3550.33	-164.34	-62.62
	3	72.88	72.88	-3273.64	-3273.64	-265.50	-46.86
	4	-69.64	-69.64	-3253.11	-3253.11	129.38	-79.53
	5	248.52	248.52	-2156.86	-2156.86	-718.68	26.87
	6	-248.04	-248.04	-2068.60	-2068.60	635.63	-108.48
40	1	6.64	6.64	-3091.87	-3091.87	-62.64	-42.72
	2	34.98	34.98	-3098.62	-3098.62	-113.77	-8.82
	3	50.14	50.14	-2859.90	-2859.90	-134.87	15.56
	4	-20.71	-20.71	-2843.04	-2843.04	-7.05	-69.18
	5	144.56	144.56	-1884.85	-1884.85	-308.99	124.69
	6	-127.64	-127.64	-1808.76	-1808.76	222.04	-160.90
41	1	.53	.53	-2560.13	-2560.13	-32.29	-30.69
	2	27.84	27.84	-2564.87	-2564.87	-69.16	14.35
	3	42.84	42.84	-2364.09	-2364.09	-84.13	44.39
	4	-25.43	-25.43	-2352.25	-2352.25	8.06	-68.23
	5	149.48	149.48	-1555.79	-1555.79	-253.47	194.97
	6	-140.31	-140.31	-1497.62	-1497.62	208.40	-212.53
42	1	3.06	3.06	-2030.59	-2030.59	-30.08	-20.89
	2	25.14	25.14	-2033.56	-2033.56	-51.44	23.99
	3	36.29	36.29	-1871.17	-1871.17	-56.48	52.37
	4	-18.92	-18.92	-1863.75	-1863.75	-3.08	-59.83
	5	137.09	137.09	-1228.77	-1228.77	-190.81	220.44
	6	-127.91	-127.91	-1188.01	-1188.01	155.99	-227.76
43	1	5.58	5.58	-1502.03	-1502.03	-27.56	-10.83
	2	22.36	22.36	-1503.62	-1503.62	-38.32	28.76
	3	29.56	29.56	-1380.07	-1380.07	-36.78	51.91
	4	-12.40	-12.40	-1376.09	-1376.09	-9.87	-47.06
	5	120.33	120.33	-903.85	-903.85	-141.95	219.03
	6	-111.28	-111.28	-878.15	-878.15	115.13	-218.71
44	1	9.66	9.66	-974.19	-974.19	-23.08	5.90
	2	21.17	21.17	-974.86	-974.86	-26.22	37.28
	3	23.79	23.79	-890.60	-890.60	-20.67	50.72
	4	-4.97	-4.97	-888.92	-888.92	-12.82	-27.73
	5	102.47	102.47	-581.28	-581.28	-107.57	199.84
	6	-92.59	-92.59	-567.39	-567.39	88.76	-189.00
45	1	5.13	5.13	-448.66	-448.66	-9.89	5.49
	2	11.27	11.27	-448.83	-448.83	-9.10	24.72
	3	13.79	13.79	-403.43	-403.43	-4.55	36.83
	4	-1.57	-1.57	-403.00	-403.00	-6.52	-11.24
	5	26.38	26.38	-261.19	-261.19	85.88	165.02
	6	-19.16	-19.16	-256.20	-256.20	-91.50	-148.98
46	1	-871.64	-871.64	-3901.62	-3901.62	3296.99	246.24

FEUP - SCC

						MGE-6 - e7	- 08
	2	-796.12	-796.12	-3945.09	-3945.09	2953.01	166.59
	3	-744.35	-744.35	-3455.71	-3455.71	2668.68	63.44
	4	-933.16	-933.16	-3347.03	-3347.03	3528.62	262.57
	5	144.14	144.14	-2384.62	-2384.62	-1074.77	-570.30
	6	-1264.64	-1264.64	-1918.55	-1918.55	5194.59	768.34
47	1	-416.19	-416.19	-3615.02	-3615.02	850.58	-397.98
	2	-308.46	-308.46	-3660.58	-3660.58	634.99	-290.39
	3	-225.62	-225.62	-3232.41	-3232.41	458.11	-218.74
	4	-494.93	-494.93	-3118.50	-3118.50	997.08	-487.71
	5	714.72	714.72	-2260.66	-2260.66	-1389.06	755.11
	6	-1194.18	-1194.18	-1767.80	-1767.80	2352.44	-1230.09
48	1	.94	.94	-3155.59	-3155.59	-3.19	-.37
	2	9.06	9.06	-3200.02	-3200.02	-16.74	10.45
	3	17.74	17.74	-2813.92	-2813.92	-28.61	24.60
	4	-2.57	-2.57	-2702.83	-2702.83	5.26	-2.46
	5	40.48	40.48	-1987.43	-1987.43	-66.38	55.07
	6	-29.23	-29.23	-1504.00	-1504.00	50.06	-37.63
49	1	9.03	9.03	-2719.99	-2719.99	-11.84	15.25
	2	17.39	17.39	-2756.24	-2756.24	-24.46	27.70
	3	27.87	27.87	-2429.13	-2429.13	-40.10	43.51
	4	6.98	6.98	-2338.51	-2338.51	-8.55	12.39
	5	51.10	51.10	-1716.94	-1716.94	-76.22	77.08
	6	-25.99	-25.99	-1304.03	-1304.03	41.04	-36.94
50	1	15.75	15.75	-2246.55	-2246.55	-24.74	22.51
	2	24.27	24.27	-2273.92	-2273.92	-37.49	35.31
	3	34.69	34.69	-2005.36	-2005.36	-52.91	51.14
	4	13.39	13.39	-1936.93	-1936.93	-21.06	19.13
	5	59.66	59.66	-1414.85	-1414.85	-90.42	88.57
	6	-25.82	-25.82	-1084.86	-1084.86	38.50	-38.95
51	1	16.80	16.80	-1770.59	-1770.59	-25.79	24.62
	2	24.26	24.26	-1789.58	-1789.58	-36.82	35.97
	3	33.94	33.94	-1579.95	-1579.95	-51.11	50.72
	4	15.29	15.29	-1532.48	-1532.48	-23.52	22.35
	5	58.33	58.33	-1109.85	-1109.85	-87.41	87.57
	6	-23.69	-23.69	-865.60	-865.60	34.99	-36.08
52	1	18.22	18.22	-1293.17	-1293.17	-27.72	26.95
	2	24.22	24.22	-1305.07	-1305.07	-36.51	36.16
	3	32.83	32.83	-1155.31	-1155.31	-49.22	49.26
	4	17.82	17.82	-1125.55	-1125.55	-27.22	26.23
	5	54.23	54.23	-807.39	-807.39	-80.79	81.90
	6	-18.64	-18.64	-642.66	-642.66	27.11	-28.82
53	1	18.22	18.22	-814.67	-814.67	-28.23	26.43
	2	22.61	22.61	-821.07	-821.07	-34.65	33.19
	3	30.56	30.56	-732.22	-732.22	-46.10	45.56
	4	19.57	19.57	-716.22	-716.22	-30.04	28.67
	5	47.72	47.72	-509.93	-509.93	-71.29	71.87
	6	-12.24	-12.24	-414.08	-414.08	17.59	-19.14
54	1	28.58	28.58	-334.31	-334.31	-36.33	49.41
	2	32.13	32.13	-336.65	-336.65	-41.22	55.18
	3	34.98	34.98	-310.26	-310.26	-48.01	56.94

FEUP - SCC

					MGE-6 - e7	- 09	
	4	26.10	26.10	-304.39	-304.39	-35.80	42.49
	5	48.82	48.82	-217.29	-217.29	-68.14	78.34
	6	-8.02	-8.02	-179.96	-179.96	10.87	-13.19
55	1	-193.38	-193.38	-436.11	-436.11	589.09	-87.75
	2	-170.89	-170.89	-481.65	-481.65	528.87	-69.24
	3	-164.52	-164.52	-416.88	-416.88	487.92	-87.89
	4	-220.75	-220.75	-303.02	-303.02	638.47	-134.17
	5	76.69	76.69	-603.51	-603.51	-178.16	90.24
	6	-338.20	-338.20	167.54	167.54	930.96	-252.74
56	1	-1.87	-1.87	-362.49	-362.49	138.80	133.19
	2	32.84	32.84	-382.96	-382.96	87.21	185.72
	3	41.17	41.17	-342.43	-342.43	54.78	178.30
	4	-45.60	-45.60	-291.23	-291.23	183.75	46.95
	5	290.67	290.67	-367.98	-367.98	-363.59	508.40
	6	-301.48	-301.48	-29.62	-29.62	525.39	-379.05

Os dados foram lidos do ficheiro e7.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - e8 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E8

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Permanente (G)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	30.00	.00	2	30.00	.00
3	30.00	.00	4	38.00	.00
5	38.00	.00	6	35.00	.00
7	28.00	.00	8	46.00	.00
9	46.00	.00	10	28.00	.00
11	46.00	.00	12	46.00	.00
13	28.00	.00	14	46.00	.00
15	46.00	.00	16	28.00	.00
17	46.00	.00	18	46.00	.00
19	28.00	.00	20	46.00	.00
21	46.00	.00	22	28.00	.00
23	46.00	.00	24	46.00	.00
25	28.00	.00	26	38.00	.00
27	38.00	.00			

ACCAO 2 : Sobrecarga (Q)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	14.00	.00	2	14.00	.00
3	14.00	.00	4	7.00	.00
5	7.00	.00	6	18.00	.00
7	18.00	.00	8	7.00	.00
9	7.00	.00	10	18.00	.00
11	7.00	.00	12	7.00	.00
13	18.00	.00	14	7.00	.00
15	7.00	.00	16	18.00	.00
17	7.00	.00	18	7.00	.00
19	18.00	.00	20	7.00	.00
21	7.00	.00	22	18.00	.00
23	7.00	.00	24	7.00	.00
25	4.00	.00	26	4.00	.00
27	4.00	.00			

ACCAO 3 : Vento Y

(Accao horizontal estatica 2)

FEUP - SCC

MGE-6 - e8 - 02

ACCAO 4 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s			
	1	2	3	4
1	1.50	1.50	-.60	.00
2	1.50	1.50	.60	.00
3	1.50	.60	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.50
6	1.00	.20	.00	-1.50

.....

RESULTADOS
=====

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	200.59	-251.51	39.67	39.67	-135.25	-309.65
	2	198.59	-253.51	24.56	24.56	-129.55	-317.68
	3	159.64	-206.15	9.97	9.97	-102.44	-261.76
	4	164.65	-201.14	47.74	47.74	-116.69	-241.69
	5	86.84	-137.84	-253.86	-253.86	-31.18	-205.83
	6	112.70	-111.98	290.89	290.89	-104.76	-102.27
2	1	182.75	-186.85	-2.17	-2.17	-175.74	-187.21
	2	180.37	-189.23	1.50	1.50	-167.35	-192.14
	3	143.68	-155.36	6.01	6.01	-127.56	-160.28
	4	149.62	-149.42	-3.15	-3.15	-148.54	-147.95
	5	75.37	-108.31	27.40	27.40	-32.53	-124.75
	6	104.65	-79.03	-24.71	-24.71	-136.64	-64.93
3	1	221.41	-156.44	12.22	12.22	-223.65	-37.68
	2	220.37	-157.48	13.18	13.18	-220.20	-40.15
	3	177.16	-128.56	11.38	11.38	-173.96	-34.83
	4	179.75	-125.97	8.99	8.99	-182.60	-28.65
	5	101.59	-86.19	13.72	13.72	-81.89	-37.79
	6	117.48	-70.30	-1.25	-1.25	-136.41	-1.35
4	1	210.49	-251.89	-34.23	-34.23	-159.76	-301.55
	2	205.90	-256.48	21.62	21.62	-146.51	-319.74
	3	183.35	-235.87	68.96	68.96	-123.00	-302.88
	4	194.83	-224.39	-70.67	-70.67	-156.13	-257.39
	5	82.87	-187.02	737.58	737.58	22.12	-334.59
	6	160.76	-109.13	-736.29	-736.29	-202.17	-25.37
5	1	181.23	-196.77	8.34	8.34	-172.52	-216.03
	2	175.67	-202.33	10.52	10.52	-153.22	-227.85
	3	157.79	-184.93	12.60	12.60	-128.03	-204.03

FEUP - SCC

				MGE-6 - e8		- 03	
	4	171.68	-171.04	7.16	7.16	-176.27	-174.48
	5	60.46	-160.18	42.47	42.47	62.63	-216.60
	6	153.09	-67.55	-29.09	-29.09	-260.73	-21.21
6	1	267.28	-187.86	-17.65	-17.65	-255.68	-28.32
	2	265.88	-189.26	-18.95	-18.95	-249.66	-30.33
	3	211.05	-151.34	-16.42	-16.42	-197.06	-26.15
	4	214.56	-147.84	-13.17	-13.17	-212.10	-21.11
	5	117.93	-103.06	-18.90	-18.90	-72.39	-29.83
	6	141.91	-79.07	.72	.72	-179.01	.85
7	1	.00	-108.67	8.21	8.21	.00	-85.58
	2	.00	-108.67	-8.21	-8.21	.00	-85.58
	3	.00	-83.16	-20.52	-20.52	.00	-65.49
	4	.00	-83.16	20.52	20.52	.00	-65.49
	5	.00	-49.77	-158.49	-158.49	.00	-39.19
	6	.00	-49.77	158.49	158.49	.00	-39.19
8	1	258.11	-286.46	9.27	9.27	-235.01	-332.11
	2	251.16	-293.41	-8.70	-8.70	-214.36	-359.08
	3	224.93	-276.49	-20.86	-20.86	-175.99	-352.62
	4	242.30	-259.12	24.07	24.07	-227.60	-285.21
	5	82.16	-242.53	-174.74	-174.74	76.71	-472.57
	6	219.98	-104.71	177.47	177.47	-335.60	59.21
9	1	259.18	-186.02	27.54	27.54	-285.02	-80.20
	2	249.42	-195.78	28.83	28.83	-254.05	-103.83
	3	220.80	-189.12	25.30	25.30	-206.40	-117.71
	4	245.18	-164.74	22.06	22.06	-283.84	-58.63
	5	54.37	-211.07	38.82	38.82	146.17	-292.59
	6	246.81	-18.63	-9.25	-9.25	-462.15	176.73
10	1	.00	-108.67	.57	.57	.00	-85.58
	2	.00	-108.67	-.57	-.57	.00	-85.58
	3	.00	-83.16	-1.41	-1.41	.00	-65.49
	4	.00	-83.16	1.41	1.41	.00	-65.49
	5	.00	-49.77	67.32	67.32	.00	-39.19
	6	.00	-49.77	-67.32	-67.32	.00	-39.19
11	1	264.34	-280.23	6.40	6.40	-249.83	-304.27
	2	256.53	-288.04	5.17	5.17	-226.60	-334.51
	3	229.28	-272.14	3.63	3.63	-185.91	-332.68
	4	248.80	-252.62	6.71	6.71	-243.99	-257.08
	5	71.32	-253.37	61.74	61.74	109.28	-514.26
	6	237.89	-86.80	-55.12	-55.12	-385.53	131.98
12	1	254.64	-190.56	-1.43	-1.43	-278.54	-99.10
	2	243.85	-201.35	-1.42	-1.42	-244.23	-125.24
	3	214.78	-195.14	-.81	-.81	-193.78	-138.79
	4	241.77	-168.15	-.83	-.83	-279.56	-73.44
	5	32.30	-233.14	11.61	11.61	214.46	-347.86
	6	262.74	-2.70	-12.44	-12.44	-519.03	209.07
13	1	.00	-108.67	1.98	1.98	.00	-85.58
	2	.00	-108.67	-1.98	-1.98	.00	-85.58
	3	.00	-83.16	-4.95	-4.95	.00	-65.49
	4	.00	-83.16	4.95	4.95	.00	-65.49
	5	.00	-49.77	-67.89	-67.89	.00	-39.19

FEUP - SCC

				MGE-6 - e8				- 04
	6	.00	-49.77	67.89	67.89	.00	-39.19	
14	1	268.11	-276.47	4.28	4.28	-261.22	-289.86	
	2	260.56	-284.01	1.01	1.01	-238.75	-319.06	
	3	233.24	-268.18	-1.55	-1.55	-197.73	-317.41	
	4	252.10	-249.32	6.62	6.62	-253.92	-244.42	
	5	74.23	-250.46	-55.49	-55.49	101.35	-502.24	
	6	239.70	-84.99	58.82	58.82	-391.72	138.15	
15	1	251.93	-193.27	3.22	3.22	-268.49	-104.25	
	2	241.64	-203.56	2.38	2.38	-235.82	-129.22	
	3	212.92	-197.00	1.58	1.58	-186.70	-142.14	
	4	238.65	-171.27	3.70	3.70	-268.38	-79.72	
	5	32.85	-232.59	-11.46	-11.46	212.47	-346.81	
	6	258.86	-6.58	14.91	14.91	-504.91	201.49	
16	1	.00	-108.68	2.92	2.92	.00	-85.58	
	2	.00	-108.68	-2.92	-2.92	.00	-85.58	
	3	.00	-83.16	-7.29	-7.29	.00	-65.49	
	4	.00	-83.16	7.30	7.30	.00	-65.49	
	5	.00	-49.77	-80.14	-80.14	.00	-39.19	
	6	.00	-49.77	80.14	80.14	.00	-39.19	
17	1	270.27	-274.31	4.55	4.55	-267.33	-281.17	
	2	263.56	-281.02	-.24	-.24	-247.34	-307.14	
	3	236.73	-264.69	-3.95	-3.95	-207.81	-303.61	
	4	253.50	-247.92	8.03	8.03	-257.80	-238.68	
	5	82.54	-242.15	-65.57	-65.57	76.72	-469.95	
	6	234.59	-90.10	68.24	68.24	-376.22	118.66	
18	1	248.40	-196.80	2.58	2.58	-257.04	-112.54	
	2	239.41	-205.79	1.31	1.31	-228.50	-134.39	
	3	211.79	-198.13	.27	.27	-182.90	-144.65	
	4	234.28	-175.64	3.45	3.45	-254.25	-90.04	
	5	41.79	-223.65	-15.04	-15.04	184.18	-325.03	
	6	246.32	-19.12	17.47	17.47	-464.86	171.28	
19	1	.00	-108.67	3.12	3.12	.00	-85.58	
	2	.00	-108.67	-3.12	-3.12	.00	-85.58	
	3	.00	-83.16	-7.80	-7.80	.00	-65.49	
	4	.00	-83.16	7.80	7.80	.00	-65.49	
	5	.00	-49.77	-86.58	-86.58	.00	-39.19	
	6	.00	-49.77	86.58	86.58	.00	-39.19	
20	1	271.50	-273.08	3.38	3.38	-270.66	-276.06	
	2	265.87	-278.70	-1.72	-1.72	-253.90	-297.86	
	3	239.78	-261.64	-5.49	-5.49	-216.64	-291.48	
	4	253.86	-247.56	7.26	7.26	-258.54	-236.99	
	5	94.09	-230.60	-71.35	-71.35	42.32	-425.24	
	6	225.29	-99.40	72.56	72.56	-348.13	83.02	
21	1	245.41	-199.79	2.05	2.05	-247.30	-119.54	
	2	238.04	-207.16	.64	.64	-223.92	-137.46	
	3	211.78	-198.14	-.59	-.59	-182.62	-144.44	
	4	230.22	-179.70	2.93	2.93	-241.07	-99.64	
	5	56.16	-209.28	-17.49	-17.49	138.70	-290.04	
	6	229.29	-36.15	18.99	18.99	-410.59	130.20	

FEUP - SCC

MGE-6 - e8 - 05

22	1	.00	-108.68	.99	.99	.00	-85.58
	2	.00	-108.68	-.99	-.99	.00	-85.58
	3	.00	-83.16	-2.46	-2.46	.00	-65.49
	4	.00	-83.16	2.46	2.46	.00	-65.49
	5	.00	-49.77	-69.18	-69.18	.00	-39.19
	6	.00	-49.77	69.18	69.18	.00	-39.19
23	1	272.92	-271.65	8.39	8.39	-276.22	-271.86
	2	268.23	-276.34	6.69	6.69	-262.14	-289.91
	3	242.76	-258.66	4.50	4.50	-226.40	-280.84
	4	254.49	-246.93	8.77	8.77	-261.60	-235.72
	5	105.90	-218.79	-55.79	-55.79	7.90	-378.75
	6	215.84	-108.85	64.23	64.23	-322.04	44.43
24	1	242.82	-202.38	3.47	3.47	-239.11	-125.87
	2	236.88	-208.32	2.89	2.89	-220.38	-140.41
	3	211.84	-198.08	2.72	2.72	-183.18	-144.66
	4	226.69	-183.23	4.18	4.18	-229.99	-108.30
	5	71.12	-194.32	-10.49	-10.49	89.70	-255.25
	6	212.08	-53.36	15.22	15.22	-354.86	89.56
25	1	.00	-75.60	10.65	10.65	.00	-59.54
	2	.00	-75.60	-10.64	-10.64	.00	-59.54
	3	.00	-69.93	-26.62	-26.62	.00	-55.07
	4	.00	-69.93	26.62	26.62	.00	-55.07
	5	.00	-45.36	-250.63	-250.63	.00	-35.72
	6	.00	-45.36	250.64	250.64	.00	-35.72
26	1	207.25	-224.30	-58.33	-58.33	-168.13	-226.53
	2	204.40	-227.15	-74.99	-74.99	-160.60	-238.53
	3	190.84	-216.05	-85.10	-85.10	-146.24	-232.59
	4	197.97	-208.92	-43.45	-43.45	-165.07	-202.57
	5	93.86	-171.92	-238.68	-238.68	-14.06	-281.38
	6	160.27	-105.51	154.04	154.04	-189.61	-2.08
27	1	200.32	-152.48	-44.19	-44.19	-202.21	-68.24
	2	196.86	-155.94	-48.87	-48.87	-190.36	-75.77
	3	182.09	-150.55	-50.42	-50.42	-167.08	-78.75
	4	190.74	-141.90	-38.72	-38.72	-196.69	-59.95
	5	80.60	-136.68	-84.67	-84.67	22.36	-134.69
	6	162.54	-54.74	26.11	26.11	-258.47	43.40
28	1	-22.16	-22.16	-2951.23	-2951.23	27.31	-50.25
	2	-21.19	-21.19	-2902.45	-2902.45	25.35	-48.82
	3	-16.25	-16.25	-2509.44	-2509.44	18.87	-38.02
	4	-18.68	-18.68	-2631.38	-2631.38	23.77	-41.60
	5	-4.24	-4.24	-1128.30	-1128.30	-.05	-14.88
	6	-17.18	-17.18	-2140.50	-2140.50	26.25	-33.88
29	1	-55.07	-55.07	-2750.64	-2750.64	85.00	-80.22
	2	-52.51	-52.51	-2703.87	-2703.87	80.73	-76.79
	3	-43.11	-43.11	-2349.80	-2349.80	64.42	-64.91
	4	-49.53	-49.53	-2466.73	-2466.73	75.09	-73.50
	5	-12.74	-12.74	-1040.21	-1040.21	16.16	-22.07
	6	-45.70	-45.70	-2029.05	-2029.05	71.02	-66.07
30	1	-50.60	-50.60	-2540.16	-2540.16	79.54	-72.25

FEUP - SCC

						MGE-6 - e8	- 06
	2	-44.38	-44.38	-2497.97	-2497.97	69.72	-63.41
	3	-37.69	-37.69	-2166.45	-2166.45	58.09	-54.99
	4	-53.24	-53.24	-2271.91	-2271.91	82.63	-77.09
	5	29.07	29.07	-955.90	-955.90	-48.56	38.65
	6	-88.80	-88.80	-1869.73	-1869.73	140.47	-125.92
31	1	-51.65	-51.65	-2173.37	-2173.37	77.18	-77.78
	2	-43.90	-43.90	-2138.14	-2138.14	65.37	-66.31
	3	-37.38	-37.38	-1858.37	-1858.37	55.51	-56.62
	4	-56.77	-56.77	-1946.45	-1946.45	85.02	-85.28
	5	50.16	50.16	-821.65	-821.65	-77.66	72.83
	6	-112.61	-112.61	-1602.30	-1602.30	170.90	-166.94
32	1	-57.48	-57.48	-1800.35	-1800.35	86.47	-85.98
	2	-49.63	-49.63	-1772.93	-1772.93	74.70	-74.18
	3	-42.42	-42.42	-1545.92	-1545.92	63.80	-63.47
	4	-62.06	-62.06	-1614.49	-1614.49	93.22	-92.95
	5	50.64	50.64	-698.35	-698.35	-76.21	75.73
	6	-119.71	-119.71	-1316.84	-1316.84	179.96	-179.18
33	1	-59.79	-59.79	-1423.57	-1423.57	89.66	-89.72
	2	-52.60	-52.60	-1403.69	-1403.69	78.98	-78.81
	3	-45.77	-45.77	-1229.53	-1229.53	68.78	-68.53
	4	-63.76	-63.76	-1279.23	-1279.23	95.48	-95.81
	5	44.26	44.26	-572.67	-572.67	-65.53	67.25
	6	-116.65	-116.65	-1029.05	-1029.05	174.06	-175.88
34	1	-61.42	-61.42	-1044.63	-1044.63	92.03	-92.24
	2	-55.26	-55.26	-1031.46	-1031.46	82.94	-82.83
	3	-49.09	-49.09	-909.64	-909.64	73.79	-73.48
	4	-64.50	-64.50	-942.57	-942.57	96.50	-97.00
	5	33.88	33.88	-439.28	-439.28	-49.31	52.33
	6	-108.92	-108.92	-745.77	-745.77	161.80	-164.97
35	1	-61.66	-61.66	-664.46	-664.46	92.84	-92.13
	2	-56.68	-56.68	-656.91	-656.91	85.49	-84.55
	3	-51.46	-51.46	-586.70	-586.70	77.68	-76.70
	4	-63.90	-63.90	-605.55	-605.55	96.05	-95.65
	5	20.93	20.93	-294.96	-294.96	-29.89	32.88
	6	-97.17	-97.17	-471.18	-471.18	144.69	-146.82
36	1	-69.03	-69.03	-282.85	-282.85	98.51	-108.59
	2	-64.36	-64.36	-280.00	-280.00	92.01	-101.06
	3	-58.46	-58.46	-260.77	-260.77	84.21	-91.17
	4	-70.15	-70.15	-267.90	-267.90	100.45	-110.00
	5	12.16	12.16	-139.22	-139.22	-14.82	21.66
	6	-96.84	-96.84	-205.63	-205.63	136.63	-153.89
37	1	15.99	15.99	-4456.58	-4456.58	75.13	131.11
	2	24.38	24.38	-4440.81	-4440.81	18.32	103.64
	3	26.61	26.61	-4027.32	-4027.32	-28.63	64.51
	4	5.65	5.65	-4066.74	-4066.74	113.38	133.17
	5	63.01	63.01	-2445.37	-2445.37	-349.31	-128.79
	6	-43.30	-43.30	-2772.16	-2772.16	403.88	252.34
38	1	57.83	57.83	-4022.31	-4022.31	-2.80	170.68
	2	47.44	47.44	-4006.92	-4006.92	-46.69	95.64
	3	30.57	30.57	-3677.49	-3677.49	-69.69	22.03

FEUP - SCC

						MGE-6 - e8	- 07
	4	56.54	56.54	-3715.97	-3715.97	40.02	209.64
	5	-204.02	-204.02	-2231.44	-2231.44	-299.83	-911.89
	6	258.06	258.06	-2556.26	-2556.26	284.46	1058.64
39	1	15.26	15.26	-3589.20	-3589.20	41.65	87.42
	2	58.55	58.55	-3574.77	-3574.77	-70.88	104.77
	3	86.94	86.94	-3283.83	-3283.83	-152.81	107.99
	4	-21.29	-21.29	-3319.90	-3319.90	128.51	64.63
	5	492.72	492.72	-1983.30	-1983.30	-1301.56	176.59
	6	-450.77	-450.77	-2294.69	-2294.69	1286.46	-65.85
40	1	-3.01	-3.01	-3043.56	-3043.56	40.33	31.31
	2	21.01	21.01	-3031.93	-3031.93	-.26	62.78
	3	40.77	40.77	-2786.54	-2786.54	-38.22	84.09
	4	-19.28	-19.28	-2815.60	-2815.60	63.27	5.42
	5	282.71	282.71	-1685.27	-1685.27	-486.80	361.33
	6	-267.61	-267.61	-1944.31	-1944.31	500.16	-302.68
41	1	4.82	4.82	-2508.68	-2508.68	5.59	20.06
	2	27.61	27.61	-2500.04	-2500.04	-27.50	55.32
	3	45.21	45.21	-2299.63	-2299.63	-54.82	80.81
	4	-11.75	-11.75	-2321.22	-2321.22	27.90	-7.34
	5	259.91	259.91	-1398.43	-1398.43	-380.42	399.31
	6	-237.37	-237.37	-1595.94	-1595.94	361.36	-350.75
42	1	5.88	5.88	-1980.29	-1980.29	-1.31	16.34
	2	26.24	26.24	-1974.40	-1974.40	-27.91	50.82
	3	42.08	42.08	-1818.53	-1818.53	-49.89	76.33
	4	-8.83	-8.83	-1833.25	-1833.25	16.63	-9.85
	5	244.12	244.12	-1114.12	-1114.12	-330.82	401.53
	6	-221.70	-221.70	-1253.09	-1253.09	307.74	-357.36
43	1	7.86	7.86	-1457.57	-1457.57	-7.78	15.81
	2	24.69	24.69	-1453.97	-1453.97	-27.82	46.26
	3	37.85	37.85	-1342.04	-1342.04	-44.38	69.17
	4	-4.23	-4.23	-1351.05	-1351.05	5.72	-6.97
	5	213.75	213.75	-829.42	-829.42	-268.80	372.45
	6	-191.10	-191.10	-917.43	-917.43	242.35	-330.96
44	1	9.21	9.21	-939.09	-939.09	-12.95	14.67
	2	22.33	22.33	-937.23	-937.23	-27.68	39.30
	3	32.92	32.92	-868.63	-868.63	-39.70	59.06
	4	.12	.12	-873.27	-873.27	-2.89	-2.52
	5	176.89	176.89	-542.26	-542.26	-209.72	320.94
	6	-154.52	-154.52	-589.14	-589.14	180.89	-282.68
45	1	14.13	14.13	-424.62	-424.62	-18.08	24.32
	2	26.13	26.13	-424.02	-424.02	-30.22	48.17
	3	34.70	34.70	-398.14	-398.14	-38.60	65.51
	4	4.71	4.71	-399.66	-399.66	-8.24	5.88
	5	156.23	156.23	-252.34	-252.34	-165.04	303.66
	6	-130.15	-130.15	-268.23	-268.23	134.14	-256.30
46	1	-4.83	-4.83	-2193.59	-2193.59	7.27	-9.65
	2	-3.54	-3.54	-2255.70	-2255.70	4.80	-7.58
	3	-1.72	-1.72	-2054.66	-2054.66	1.82	-4.21
	4	-4.96	-4.96	-1899.40	-1899.40	7.98	-9.37
	5	6.33	6.33	-1913.02	-1913.02	-13.08	9.09

FEUP - SCC

						MGE-6 - e8	- 08
	6	-10.41	-10.41	-612.97	-612.97	19.10	-17.32
47	1	-19.22	-19.22	-1785.34	-1785.34	26.79	-30.87
	2	-15.22	-15.22	-1846.10	-1846.10	20.47	-25.18
	3	-7.10	-7.10	-1722.14	-1722.14	9.47	-11.81
	4	-17.10	-17.10	-1570.24	-1570.24	25.27	-26.02
	5	19.96	19.96	-1704.86	-1704.86	-33.08	26.79
	6	-33.81	-33.81	-414.71	-414.71	53.46	-47.96
48	1	6.78	6.78	-1321.28	-1321.28	8.78	29.10
	2	14.25	14.25	-1377.89	-1377.89	-3.37	39.37
	3	21.93	21.93	-1326.16	-1326.16	-18.78	46.99
	4	3.24	3.24	-1184.64	-1184.64	11.60	21.32
	5	78.60	78.60	-1428.60	-1428.60	-118.75	117.05
	6	-60.90	-60.90	-203.40	-203.40	111.17	-71.54
49	1	34.31	34.31	-1135.26	-1135.26	-51.10	51.84
	2	43.08	43.08	-1182.12	-1182.12	-64.46	64.79
	3	47.23	47.23	-1137.04	-1137.04	-70.71	70.98
	4	25.30	25.30	-1019.90	-1019.90	-37.31	38.59
	5	115.75	115.75	-1220.99	-1220.99	-176.03	171.21
	6	-68.47	-68.47	-181.31	-181.31	105.69	-99.73
50	1	32.88	32.88	-944.71	-944.71	-47.26	51.37
	2	41.66	41.66	-980.77	-980.77	-60.45	64.54
	3	46.43	46.43	-941.90	-941.90	-67.81	71.47
	4	24.46	24.46	-851.74	-851.74	-34.85	38.54
	5	118.61	118.61	-991.22	-991.22	-177.33	178.50
	6	-72.16	-72.16	-175.25	-175.25	110.02	-106.47
51	1	36.10	36.10	-751.43	-751.43	-52.89	55.41
	2	44.04	44.04	-777.21	-777.21	-64.68	67.43
	3	48.01	48.01	-744.90	-744.90	-70.67	73.36
	4	28.16	28.16	-680.47	-680.47	-41.18	43.31
	5	113.86	113.86	-761.25	-761.25	-169.18	172.38
	6	-63.96	-63.96	-166.05	-166.05	95.89	-95.98
52	1	38.68	38.68	-554.64	-554.64	-57.13	58.91
	2	45.34	45.34	-571.41	-571.41	-66.95	69.08
	3	48.27	48.27	-546.77	-546.77	-71.30	73.52
	4	31.61	31.61	-504.83	-504.83	-46.73	48.11
	5	103.75	103.75	-539.36	-539.36	-153.44	157.81
	6	-51.41	-51.41	-145.16	-145.16	76.09	-78.14
53	1	40.72	40.72	-354.85	-354.85	-60.63	61.54
	2	45.98	45.98	-364.25	-364.25	-68.38	69.57
	3	47.69	47.69	-348.63	-348.63	-70.91	72.17
	4	34.54	34.54	-325.13	-325.13	-51.53	52.08
	5	89.97	89.97	-330.88	-330.88	-133.15	136.76
	6	-36.14	-36.14	-108.21	-108.21	52.98	-55.45
54	1	44.19	44.19	-152.48	-152.48	-64.33	68.24
	2	48.87	48.87	-155.94	-155.94	-70.84	75.77
	3	50.41	50.41	-150.55	-150.55	-72.49	78.75
	4	38.72	38.72	-141.90	-141.90	-56.22	59.95
	5	84.66	84.66	-136.68	-136.68	-119.31	134.69
	6	-26.11	-26.11	-54.74	-54.74	34.93	-43.40

FEUP - SCC

MGE-6 - e8 - 09

55	1	5.43	5.43	-344.30	-344.30	-5.97	13.04
	2	5.77	5.77	-346.73	-346.73	-6.58	13.63
	3	5.04	5.04	-279.90	-279.90	-5.90	11.72
	4	4.18	4.18	-273.80	-273.80	-4.40	10.24
	5	5.21	5.21	-189.20	-189.20	-7.28	10.95
	6	.50	.50	-149.42	-149.42	.91	2.65
56	1	17.65	17.65	-187.86	-187.86	-24.64	28.32
	2	18.95	18.95	-189.26	-189.26	-26.52	30.33
	3	16.42	16.42	-151.34	-151.34	-23.11	26.15
	4	13.17	13.17	-147.84	-147.84	-18.41	21.11
	5	18.90	18.90	-103.04	-103.04	-26.87	29.83
	6	-.73	-.73	-79.09	-79.09	1.32	-.85

Os dados foram lidos do ficheiro e8.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - e9 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E9

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Permanente (G)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	50.00	.00	2	38.00	.00
3	53.00	.00	4	53.00	.00
5	65.00	.00	6	49.00	.00
7	61.00	.00	8	68.00	.00
9	64.00	.00	10	65.00	.00
11	68.00	.00	12	40.00	.00
13	64.00	.00	14	65.00	.00
15	68.00	.00	16	40.00	.00
17	64.00	.00	18	65.00	.00
19	68.00	.00	20	40.00	.00
21	64.00	.00	22	65.00	.00
23	68.00	.00	24	40.00	.00
25	64.00	.00	26	65.00	.00
27	68.00	.00	28	40.00	.00
29	64.00	.00	30	65.00	.00
31	68.00	.00	32	40.00	.00
33	47.00	.00	34	64.00	.00
35	67.00	.00	36	36.00	.00
37	20.00	.00			

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P(kN)	i (graus)	Barra	X(m)	P(kN)	i (graus)
9	.00	27.00	.00	13	.00	27.00	.00
17	.00	27.00	.00	21	.00	27.00	.00
25	.00	27.00	.00	29	.00	27.00	.00

ACCAO 2 : Sobrecarga (Q)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	27.00	.00	2	20.00	.00
3	28.00	.00	4	28.00	.00
5	13.00	.00	6	10.00	.00
7	14.00	.00	8	14.00	.00
9	27.00	.00	10	13.00	.00
11	14.00	.00	12	6.00	.00
13	27.00	.00	14	13.00	.00
15	14.00	.00	16	6.00	.00
17	27.00	.00	18	13.00	.00
19	14.00	.00	20	6.00	.00
21	27.00	.00	22	13.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - e9 - 02

23	14.00	.00	24	6.00	.00
25	27.00	.00	26	13.00	.00
27	14.00	.00	28	6.00	.00
29	27.00	.00	30	13.00	.00
31	14.00	.00	32	6.00	.00
33	7.00	.00	34	7.00	.00
35	7.00	.00	36	3.00	.00
37	2.00	.00			

ACCAO 3 : Vento Y
(Accao horizontal estatica 2)

ACCAO 4 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s			
	1	2	3	4
1	1.50	1.50	-.60	.00
2	1.50	1.50	.60	.00
3	1.50	.60	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.50
6	1.00	.20	.00	-1.50

.....

RESULTADOS
=====

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	327.17	-464.00	7.42	7.42	-114.27
	2	326.24	-464.94	30.19	30.19	-112.09
	3	256.08	-368.64	44.53	44.53	-86.02
	4	258.42	-366.30	-12.38	-12.38	-91.49
	5	150.00	-229.49	153.30	153.30	-39.82
	6	162.14	-217.35	-133.09	-133.09	-67.67
2	1	306.12	-237.63	-33.26	-33.26	-412.30
	2	303.38	-240.37	-15.96	-15.96	-404.06
	3	238.37	-192.88	-1.42	-1.42	-313.17
	4	245.22	-186.03	-44.65	-44.65	-333.76
	5	129.09	-133.41	92.72	92.72	-141.98
	6	165.33	-97.17	-122.73	-122.73	-251.66
3	1	276.97	-339.64	-80.89	-80.89	-180.28
	2	271.92	-344.69	-57.97	-57.97	-167.58
	3	205.48	-283.25	-37.20	-37.20	-107.86
	4	218.10	-270.62	-94.50	-94.50	-139.60
	5	93.91	-203.49	107.08	107.08	11.88

FEUP - SCC

				MGE-6 - e9				- 03
	6	160.62	-136.77	-193.29	-193.29	-154.55		-94.02
4	1	324.56	81.56	-43.29	-43.29	-361.94		44.18
	2	296.39	53.39	-32.57	-32.57	-339.25		10.52
	3	227.83	35.23	-22.42	-22.42	-273.27		-10.21
	4	298.27	105.67	-49.20	-49.20	-330.00		73.94
	5	-10.00	-127.20	46.47	46.47	-51.28		-188.48
	6	339.65	222.45	-93.28	-93.28	-329.14		232.96
5	1	359.40	-442.05	33.28	33.28	-265.06		-548.14
	2	355.19	-446.26	39.78	39.78	-246.94		-558.89
	3	316.62	-404.68	48.15	48.15	-208.01		-509.62
	4	327.16	-394.15	31.90	31.90	-253.32		-482.75
	5	176.78	-286.28	133.86	133.86	-18.60		-393.66
	6	236.67	-226.39	-78.95	-78.95	-277.69		-242.45
6	1	322.56	-230.57	100.99	100.99	-444.06		-156.59
	2	317.41	-235.72	106.53	106.53	-431.63		-176.37
	3	280.71	-216.16	103.27	103.27	-377.39		-175.67
	4	293.59	-203.28	89.41	89.41	-408.45		-126.24
	5	147.71	-171.04	155.90	155.90	-164.45		-237.34
	6	220.56	-98.19	-30.74	-30.74	-339.47		42.96
7	1	223.44	-347.50	124.91	124.91	-97.37		-412.18
	2	212.98	-357.95	102.67	102.67	-68.28		-436.13
	3	176.74	-330.25	80.81	80.81	-27.81		-417.33
	4	202.88	-304.12	136.42	136.42	-100.53		-357.44
	5	46.90	-276.89	-59.39	-59.39	165.87		-417.73
	6	193.56	-130.23	201.91	201.91	-243.14		-82.44
8	1	431.02	185.02	83.95	83.95	-500.09		115.95
	2	407.84	161.84	80.63	80.63	-500.67		69.00
	3	355.58	134.78	73.63	73.63	-461.87		28.48
	4	413.53	192.73	81.93	81.93	-460.42		145.85
	5	110.96	-30.64	27.65	27.65	-338.48		-258.17
	6	386.29	244.69	74.06	74.06	-258.94		372.03
9	1	.00	-354.45	-.27	-.27	.00		-454.19
	2	.00	-354.45	.27	.27	.00		-454.19
	3	.00	-298.56	.67	.67	.00		-389.92
	4	.00	-298.56	-.67	-.67	.00		-389.92
	5	.00	-186.62	82.76	82.76	.00		-245.66
	6	.00	-186.62	-82.76	-82.76	.00		-245.66
10	1	400.65	-400.80	-80.31	-80.31	-479.66		-480.20
	2	394.84	-406.61	-81.18	-81.18	-452.53		-492.87
	3	350.24	-371.07	-72.03	-72.03	-382.11		-453.43
	4	364.77	-356.54	-69.84	-69.84	-449.94		-421.75
	5	185.17	-277.89	14.97	14.97	-59.88		-377.41
	6	273.61	-189.45	-105.19	-105.19	-472.56		-184.29
11	1	427.45	-341.30	-55.84	-55.84	-520.64		-251.44
	2	419.62	-349.13	-59.38	-59.38	-504.50		-284.19
	3	369.49	-320.51	-54.73	-54.73	-438.06		-284.97
	4	389.05	-300.95	-45.88	-45.88	-478.40		-203.10
	5	183.14	-259.36	11.04	11.04	-169.46		-407.65
	6	302.88	-139.62	-74.86	-74.86	-417.36		92.84

FEUP - SCC

MGE-6 - e9 - 04

12	1	261.07	-227.10	35.07	35.07	-327.81	-207.64
	2	251.37	-236.80	33.11	33.11	-292.78	-241.24
	3	222.87	-227.10	30.36	30.36	-237.79	-252.73
	4	247.12	-202.85	35.26	35.26	-325.36	-168.73
	5	78.09	-213.40	8.44	8.44	85.45	-393.23
	6	225.81	-65.68	34.74	34.74	-448.13	118.35
13	1	.00	-354.45	.35	.35	.00	-454.19
	2	.00	-354.45	-.35	-.35	.00	-454.19
	3	.00	-298.56	-.87	-.87	.00	-389.92
	4	.00	-298.56	.87	.87	.00	-389.92
	5	.00	-186.62	65.52	65.52	.00	-245.66
	6	.00	-186.62	-65.52	-65.52	.00	-245.66
14	1	402.53	-398.92	16.28	16.28	-483.52	-471.13
	2	395.99	-405.46	15.90	15.90	-453.25	-485.66
	3	350.83	-370.47	13.91	13.91	-380.82	-448.07
	4	367.18	-354.12	14.85	14.85	-456.49	-411.75
	5	177.24	-285.82	63.28	63.28	-21.89	-393.79
	6	283.55	-179.51	-44.87	-44.87	-514.22	-157.88
15	1	438.92	-329.83	19.88	19.88	-548.53	-207.66
	2	430.21	-338.54	19.38	19.38	-530.32	-243.85
	3	378.14	-311.86	16.96	16.96	-459.08	-251.93
	4	399.91	-290.09	18.23	18.23	-504.60	-161.43
	5	178.46	-264.04	56.21	56.21	-160.48	-427.89
	6	320.00	-122.50	-33.66	-33.66	-456.38	160.80
16	1	265.30	-222.87	-3.90	-3.90	-348.80	-198.71
	2	254.93	-233.24	-3.59	-3.59	-311.10	-234.38
	3	225.21	-224.76	-3.14	-3.14	-251.14	-249.52
	4	251.14	-198.83	-3.90	-3.90	-345.41	-160.36
	5	69.33	-222.16	11.28	11.28	115.71	-424.92
	6	238.49	-53.00	-15.87	-15.87	-499.33	156.82
17	1	.00	-354.45	3.26	3.26	.00	-454.19
	2	.00	-354.45	-3.25	-3.25	.00	-454.19
	3	.00	-298.56	-8.13	-8.13	.00	-389.92
	4	.00	-298.56	8.14	8.14	.00	-389.92
	5	.00	-186.62	-66.37	-66.37	.00	-245.66
	6	.00	-186.62	66.38	66.38	.00	-245.66
18	1	405.37	-396.08	1.83	1.83	-496.18	-464.38
	2	399.09	-402.36	-3.65	-3.65	-467.14	-478.34
	3	353.91	-367.40	-7.52	-7.52	-394.57	-440.75
	4	369.60	-351.70	6.17	6.17	-467.16	-405.84
	5	178.31	-284.75	-55.62	-55.62	-26.79	-391.36
	6	286.05	-177.01	54.83	54.83	-525.12	-151.67
19	1	440.14	-328.61	3.42	3.42	-550.24	-201.69
	2	431.74	-337.01	-1.15	-1.15	-532.63	-236.58
	3	379.71	-310.29	-4.50	-4.50	-461.43	-244.47
	4	400.72	-289.28	6.92	6.92	-505.47	-157.24
	5	178.04	-264.46	-45.51	-45.51	-158.68	-428.74
	6	321.92	-120.58	47.16	47.16	-460.14	169.07
20	1	264.71	-223.46	2.90	2.90	-345.76	-199.84

FEUP - SCC

				MGE-6 - e9				- 05
	2	254.85	-233.33	1.44	1.44	-309.94	-233.81	
	3	225.46	-224.51	.23	.23	-251.30	-247.92	
	4	250.12	-199.85	3.88	3.88	-340.84	-162.99	
	5	68.57	-222.93	-12.40	-12.40	118.64	-427.41	
	6	238.72	-52.77	15.08	15.08	-499.27	158.52	
21	1	.00	-354.45	4.40	4.40	.00	-454.19	
	2	.00	-354.45	-4.39	-4.39	.00	-454.19	
	3	.00	-298.56	-10.99	-10.99	.00	-389.92	
	4	.00	-298.56	11.00	11.00	.00	-389.92	
	5	.00	-186.62	-78.56	-78.56	.00	-245.66	
	6	.00	-186.62	78.56	78.56	.00	-245.66	
22	1	406.17	-395.28	6.69	6.69	-499.29	-461.97	
	2	400.63	-400.82	-.76	-.76	-473.63	-474.31	
	3	355.97	-365.34	-6.53	-6.53	-403.44	-435.54	
	4	369.83	-351.47	12.11	12.11	-467.59	-404.71	
	5	182.40	-280.66	-63.95	-63.95	-45.33	-381.89	
	6	283.47	-179.59	67.59	67.59	-512.72	-156.94	
23	1	440.45	-328.30	6.80	6.80	-550.34	-199.88	
	2	432.98	-335.77	.77	.77	-534.63	-230.88	
	3	381.55	-308.45	-3.96	-3.96	-464.64	-236.23	
	4	400.22	-289.78	11.12	11.12	-503.90	-158.75	
	5	182.78	-259.72	-51.73	-51.73	-168.05	-408.46	
	6	318.03	-124.47	56.42	56.42	-451.77	153.10	
24	1	262.74	-225.43	2.64	2.64	-338.54	-206.55	
	2	254.19	-233.98	.80	.80	-307.51	-236.01	
	3	225.87	-224.10	-.68	-.68	-252.72	-246.48	
	4	247.24	-202.73	3.92	3.92	-330.29	-172.85	
	5	74.20	-217.29	-15.01	-15.01	98.14	-408.06	
	6	231.47	-60.02	17.13	17.13	-472.81	133.67	
25	1	.00	-354.45	4.74	4.74	.00	-454.19	
	2	.00	-354.45	-4.74	-4.74	.00	-454.19	
	3	.00	-298.56	-11.85	-11.85	.00	-389.92	
	4	.00	-298.56	11.85	11.85	.00	-389.92	
	5	.00	-186.62	-86.62	-86.62	.00	-245.66	
	6	.00	-186.62	86.62	86.62	.00	-245.66	
26	1	406.03	-395.42	-3.13	-3.13	-497.79	-461.47	
	2	401.42	-400.03	-10.72	-10.72	-476.46	-471.71	
	3	357.51	-363.79	-15.90	-15.90	-409.76	-431.29	
	4	369.03	-352.27	3.08	3.08	-463.08	-405.67	
	5	188.55	-274.51	-74.48	-74.48	-73.33	-367.77	
	6	277.84	-185.22	66.17	66.17	-486.03	-168.82	
27	1	440.10	-328.65	-3.15	-3.15	-549.36	-201.11	
	2	433.79	-334.96	-9.32	-9.32	-536.05	-227.23	
	3	383.24	-306.76	-13.34	-13.34	-467.88	-228.86	
	4	399.02	-290.98	2.07	2.07	-501.16	-163.56	
	5	190.22	-252.28	-61.59	-61.59	-183.20	-377.11	
	6	310.92	-131.58	54.34	54.34	-436.97	123.49	
28	1	260.47	-227.71	-.49	-.49	-330.09	-214.21	
	2	253.53	-234.65	-2.75	-2.75	-304.89	-238.11	
	3	226.56	-223.41	-4.48	-4.48	-255.02	-243.90	

FEUP - SCC

					MGE-6	- e9	- 06
	4	243.91	-206.06	1.17	1.17	-318.03	-184.15
	5	83.56	-207.93	-20.95	-20.95	64.49	-375.44
	6	220.41	-71.08	18.73	18.73	-432.76	95.47
29	1	.00	-354.45	3.08	3.08	.00	-454.19
	2	.00	-354.45	-3.10	-3.10	.00	-454.19
	3	.00	-298.56	-7.73	-7.73	.00	-389.92
	4	.00	-298.56	7.71	7.71	.00	-389.92
	5	.00	-186.62	-69.62	-69.62	.00	-245.66
	6	.00	-186.62	69.61	69.61	.00	-245.66
30	1	407.29	-394.16	55.30	55.30	-505.94	-461.00
	2	403.46	-397.99	48.89	48.89	-488.18	-469.45
	3	360.23	-361.08	40.63	40.63	-424.34	-427.26
	4	369.79	-351.51	56.64	56.64	-468.75	-406.13
	5	195.28	-267.78	-34.45	-34.45	-105.37	-353.67
	6	273.46	-189.60	97.75	97.75	-467.57	-180.36
31	1	435.97	-332.78	45.25	45.25	-537.00	-214.54
	2	430.86	-337.89	40.22	40.22	-526.24	-235.69
	3	381.73	-308.27	34.24	34.24	-461.34	-231.78
	4	394.49	-295.51	46.83	46.83	-488.23	-178.90
	5	197.58	-244.92	-27.55	-27.55	-196.88	-344.82
	6	299.77	-142.73	80.61	80.61	-410.91	79.82
32	1	254.47	-233.70	32.54	32.54	-310.22	-236.74
	2	248.95	-239.22	32.63	32.63	-290.37	-255.94
	3	223.63	-226.34	31.28	31.28	-246.60	-256.16
	4	237.43	-212.54	31.05	31.05	-296.23	-208.15
	5	90.84	-200.65	33.84	33.84	34.77	-353.69
	6	207.12	-84.37	7.09	7.09	-383.81	50.45
33	1	.00	-186.30	7.52	7.52	.00	-214.24
	2	.00	-186.30	-7.52	-7.52	.00	-214.24
	3	.00	-171.81	-18.80	-18.80	.00	-197.58
	4	.00	-171.81	18.81	18.81	.00	-197.58
	5	.00	-111.32	-179.03	-179.03	.00	-128.02
	6	.00	-111.32	179.04	179.04	.00	-128.02
34	1	351.19	-378.33	-53.81	-53.81	-356.07	-449.02
	2	348.54	-380.98	-62.24	-62.24	-344.02	-455.14
	3	326.63	-359.74	-69.90	-69.90	-315.77	-429.15
	4	333.27	-353.10	-48.81	-48.81	-345.90	-413.84
	5	187.76	-260.23	-152.37	-152.37	-90.51	-338.71
	6	243.32	-204.67	72.64	72.64	-342.06	-209.69
35	1	399.13	-294.62	-36.19	-36.19	-516.55	-189.95
	2	394.53	-299.22	-44.04	-44.04	-506.51	-208.68
	3	366.19	-288.19	-51.65	-51.65	-462.87	-219.13
	4	377.69	-276.68	-32.04	-32.04	-487.98	-172.31
	5	195.78	-231.72	-133.19	-133.19	-207.71	-319.99
	6	289.07	-138.43	76.63	76.63	-410.15	60.63
36	1	219.50	-194.38	-101.91	-101.91	-257.20	-168.34
	2	215.65	-198.24	-108.74	-108.74	-242.35	-180.75
	3	202.54	-192.25	-108.55	-108.55	-219.22	-182.81
	4	212.17	-182.61	-91.47	-91.47	-256.36	-151.79
	5	94.17	-164.78	-140.85	-140.85	5.24	-244.53

FEUP - SCC

		MGE-6 - e9				- 07	
	6	177.76	-81.18	9.87	9.87	-316.97	24.69
37	1	104.73	-101.52	-29.87	-29.87	-70.12	-60.10
	2	101.47	-104.78	-39.03	-39.03	-62.61	-72.95
	3	92.85	-102.15	-43.42	-43.42	-52.18	-81.26
	4	100.99	-94.01	-20.54	-20.54	-70.95	-49.12
	5	30.07	-97.43	-114.11	-114.11	36.53	-173.98
	6	96.41	-31.09	72.56	72.56	-116.49	87.65
38	1	-20.39	-20.39	-5778.78	-5778.78	24.14	-47.24
	2	-19.85	-19.85	-5738.37	-5738.37	23.17	-46.31
	3	-14.81	-14.81	-4991.18	-4991.18	16.94	-34.90
	4	-16.17	-16.17	-5092.22	-5092.22	19.36	-37.22
	5	-5.74	-5.74	-2858.17	-2858.17	4.52	-15.57
	6	-12.85	-12.85	-3545.49	-3545.49	17.24	-27.75
39	1	-39.11	-39.11	-5451.61	-5451.61	67.03	-50.30
	2	-38.75	-38.75	-5412.13	-5412.13	65.77	-50.48
	3	-31.11	-31.11	-4735.10	-4735.10	51.12	-42.22
	4	-32.01	-32.01	-4833.80	-4833.80	54.27	-41.76
	5	-17.87	-17.87	-2707.81	-2707.81	24.23	-29.38
	6	-20.94	-20.94	-3383.71	-3383.71	39.94	-22.88
40	1	-80.14	-80.14	-5092.21	-5092.21	214.77	-25.66
	2	-70.78	-70.78	-5056.95	-5056.95	196.46	-15.89
	3	-59.89	-59.89	-4418.48	-4418.48	165.79	-13.88
	4	-83.28	-83.28	-4506.64	-4506.64	211.55	-38.29
	5	18.21	18.21	-2529.97	-2529.97	-10.31	44.32
	6	-111.94	-111.94	-3148.10	-3148.10	254.35	-81.47
41	1	-.11	-.11	-4337.11	-4337.11	-.18	-.50
	2	10.67	10.67	-4307.66	-4307.66	-17.55	14.46
	3	12.82	12.82	-3769.67	-3769.67	-21.70	16.77
	4	-14.12	-14.12	-3843.31	-3843.31	21.73	-20.63
	5	84.83	84.83	-2156.84	-2156.84	-143.40	111.11
	6	-88.34	-88.34	-2689.20	-2689.20	147.37	-117.64
42	1	-16.06	-16.06	-3580.13	-3580.13	28.83	-19.34
	2	-5.54	-5.54	-3557.22	-3557.22	13.52	-3.12
	3	-1.88	-1.88	-3120.28	-3120.28	7.67	2.03
	4	-28.16	-28.16	-3177.57	-3177.57	45.95	-38.54
	5	77.33	77.33	-1791.72	-1791.72	-114.68	117.33
	6	-99.24	-99.24	-2220.29	-2220.29	152.92	-144.79
43	1	-14.60	-14.60	-2820.32	-2820.32	22.65	-21.14
	2	-5.18	-5.18	-2803.68	-2803.68	9.83	-5.70
	3	-2.57	-2.57	-2467.82	-2467.82	6.67	-1.03
	4	-26.12	-26.12	-2509.41	-2509.41	38.71	-39.65
	5	73.74	73.74	-1425.91	-1425.91	-104.02	117.19
	6	-94.84	-94.84	-1748.52	-1748.52	137.14	-147.38
44	1	-16.83	-16.83	-2059.70	-2059.70	23.95	-26.54
	2	-8.88	-8.88	-2048.61	-2048.61	13.74	-12.91
	3	-7.20	-7.20	-1813.30	-1813.30	12.49	-9.11
	4	-27.07	-27.07	-1841.02	-1841.02	38.03	-43.19
	5	63.86	63.86	-1056.38	-1056.38	-85.52	106.06
	6	-88.61	-88.61	-1278.94	-1278.94	122.05	-143.79

FEUP - SCC

MGE-6 - e9 - 08

45	1	-8.95	-8.95	-1299.23	-1299.23	17.05	-9.80
	2	-2.89	-2.89	-1292.75	-1292.75	9.36	.68
	3	-3.14	-3.14	-1157.23	-1157.23	10.73	1.31
	4	-18.28	-18.28	-1173.43	-1173.43	29.97	-24.89
	5	53.93	53.93	-681.01	-681.01	-68.50	93.31
	6	-70.35	-70.35	-814.69	-814.69	98.81	-112.24
46	1	-61.26	-61.26	-537.49	-537.49	41.95	-141.83
	2	-54.81	-54.81	-534.84	-534.84	34.67	-129.78
	3	-51.31	-51.31	-498.44	-498.44	35.73	-118.19
	4	-67.42	-67.42	-505.08	-505.08	53.94	-148.32
	5	28.73	28.73	-299.08	-299.08	-48.68	37.50
	6	-108.47	-108.47	-354.64	-354.64	111.36	-214.05
47	1	27.28	27.28	-7420.60	-7420.60	-28.84	66.64
	2	29.00	29.00	-7401.46	-7401.46	-32.83	68.68
	3	24.10	24.10	-6584.19	-6584.19	-29.40	54.96
	4	19.79	19.79	-6632.07	-6632.07	-19.41	49.87
	5	24.44	24.44	-4062.91	-4062.91	-40.89	44.64
	6	2.08	2.08	-4391.08	-4391.08	11.21	18.47
48	1	67.96	67.96	-6650.48	-6650.48	-103.97	99.92
	2	75.16	75.16	-6633.14	-6633.14	-114.39	111.09
	3	70.05	70.05	-5977.18	-5977.18	-103.38	106.77
	4	52.06	52.06	-6020.55	-6020.55	-77.32	78.85
	5	86.62	86.62	-3703.67	-3703.67	-126.03	133.83
	6	-9.88	-9.88	-4009.07	-4009.07	13.92	-15.72
49	1	.25	.25	-5885.88	-5885.88	-4.16	-3.40
	2	8.41	8.41	-5869.47	-5869.47	-16.16	9.08
	3	14.94	14.94	-5291.79	-5291.79	-25.46	19.36
	4	-5.46	-5.46	-5332.82	-5332.82	4.55	-11.84
	5	63.36	63.36	-3269.45	-3269.45	-95.62	94.46
	6	-56.86	-56.86	-3562.34	-3562.34	81.54	-89.04
50	1	-24.23	-24.23	-5057.63	-5057.63	37.04	-35.64
	2	-13.37	-13.37	-5043.23	-5043.23	20.71	-19.39
	3	-2.32	-2.32	-4551.23	-4551.23	3.99	-2.96
	4	-29.47	-29.47	-4587.23	-4587.23	44.81	-43.59
	5	75.84	75.84	-2807.97	-2807.97	-113.65	113.87
	6	-95.74	-95.74	-3070.47	-3070.47	144.19	-143.03
51	1	-27.83	-27.83	-4219.80	-4219.80	41.76	-41.72
	2	-16.84	-16.84	-4207.56	-4207.56	25.28	-25.26
	3	-5.38	-5.38	-3802.61	-3802.61	8.04	-8.10
	4	-32.84	-32.84	-3833.20	-3833.20	49.25	-49.26
	5	79.71	79.71	-2343.23	-2343.23	-119.69	119.44
	6	-103.76	-103.76	-2571.41	-2571.41	155.72	-155.55
52	1	-29.40	-29.40	-3383.58	-3383.58	44.14	-44.07
	2	-19.33	-19.33	-3373.47	-3373.47	29.03	-28.97
	3	-8.39	-8.39	-3055.51	-3055.51	12.58	-12.60
	4	-33.57	-33.57	-3080.79	-3080.79	50.36	-50.33
	5	75.69	75.69	-1880.08	-1880.08	-113.62	113.45
	6	-102.15	-102.15	-2072.84	-2072.84	153.30	-153.16
53	1	-29.50	-29.50	-2547.85	-2547.85	44.30	-44.19

FEUP - SCC

						MGE-6 - e9	- 09
	2	-20.87	-20.87	-2539.67	-2539.67	31.35	-31.27
	3	-10.99	-10.99	-2308.63	-2308.63	16.50	-16.47
	4	-32.55	-32.55	-2329.09	-2329.09	48.87	-48.79
	5	67.09	67.09	-1416.38	-1416.38	-100.70	100.56
	6	-94.60	-94.60	-1575.48	-1575.48	141.99	-141.80
54	1	-29.43	-29.43	-1712.33	-1712.33	43.70	-44.60
	2	-22.34	-22.34	-1705.84	-1705.84	33.07	-33.96
	3	-13.70	-13.70	-1561.58	-1561.58	20.12	-20.96
	4	-31.42	-31.42	-1577.80	-1577.80	46.71	-47.55
	5	56.03	56.03	-951.50	-951.50	-84.31	83.80
	6	-84.63	-84.63	-1079.47	-1079.47	126.65	-127.24
55	1	-19.38	-19.38	-882.19	-882.19	31.40	-26.74
	2	-13.70	-13.70	-876.98	-876.98	22.83	-18.27
	3	-7.37	-7.37	-818.77	-818.77	13.12	-8.99
	4	-21.57	-21.57	-831.79	-831.79	34.54	-30.16
	5	49.34	49.34	-486.05	-486.05	-73.14	74.87
	6	-67.71	-67.71	-590.19	-590.19	103.46	-99.67
56	1	-36.97	-36.97	-104.73	-104.73	40.80	-70.12
	2	-31.90	-31.90	-101.47	-101.47	33.10	-62.61
	3	-25.64	-25.64	-92.85	-92.85	24.73	-52.18
	4	-38.31	-38.31	-100.99	-100.99	43.97	-70.95
	5	30.93	30.93	-30.07	-30.07	-56.27	36.53
	6	-72.47	-72.47	-96.41	-96.41	100.91	-116.48
57	1	-7.08	-7.08	-5142.50	-5142.50	23.83	-.96
	2	-.53	-.53	-5131.76	-5131.76	4.85	3.01
	3	6.94	6.94	-4599.86	-4599.86	-16.40	7.90
	4	-9.44	-9.44	-4626.70	-4626.70	31.04	-2.01
	5	43.86	43.86	-2879.37	-2879.37	-122.26	31.25
	6	-44.39	-44.39	-3038.85	-3038.85	128.90	-26.46
58	1	40.55	40.55	-4627.90	-4627.90	-18.95	102.69
	2	41.48	41.48	-4619.47	-4619.47	-36.56	87.87
	3	42.74	42.74	-4201.51	-4201.51	-55.22	72.99
	4	40.41	40.41	-4222.58	-4222.58	-11.20	110.02
	5	22.76	22.76	-2651.81	-2651.81	-138.31	-70.03
	6	32.92	32.92	-2781.30	-2781.30	91.61	190.36
59	1	16.62	16.62	-4173.89	-4173.89	43.46	93.32
	2	45.33	45.33	-4170.77	-4170.77	-20.22	115.79
	3	65.19	65.19	-3808.61	-3808.61	-74.87	120.69
	4	-6.60	-6.60	-3816.42	-3816.42	84.32	64.53
	5	222.64	222.64	-2433.32	-2433.32	-471.27	196.66
	6	-184.33	-184.33	-2490.11	-2490.11	474.50	-78.49
60	1	-74.30	-74.30	-3571.51	-3571.51	169.69	-53.20
	2	-47.15	-47.15	-3570.27	-3570.27	124.38	-17.06
	3	-19.88	-19.88	-3265.23	-3265.23	73.52	13.88
	4	-87.75	-87.75	-3268.34	-3268.34	186.79	-76.47
	5	185.14	185.14	-2095.19	-2095.19	-305.25	250.17
	6	-253.83	-253.83	-2125.37	-2125.37	471.29	-290.20
61	1	-50.51	-50.51	-2976.38	-2976.38	87.95	-63.58
	2	-24.19	-24.19	-2976.80	-2976.80	50.18	-22.39
	3	.20	.20	-2728.16	-2728.16	13.09	13.68

FEUP - SCC

						MGE-6 - e9	- 10
	4	-65.60	-65.60	-2727.11	-2727.11	107.50	-89.31
	5	202.16	202.16	-1768.44	-1768.44	-302.86	303.62
	6	-243.70	-243.70	-1757.75	-1757.75	379.36	-351.74
62	1	-49.99	-49.99	-2383.06	-2383.06	80.49	-69.49
	2	-26.79	-26.79	-2384.94	-2384.94	50.98	-29.40
	3	-4.55	-4.55	-2192.41	-2192.41	20.51	6.85
	4	-62.55	-62.55	-2187.70	-2187.70	94.29	-93.37
	5	188.76	188.76	-1430.39	-1430.39	-255.18	311.10
	6	-231.35	-231.35	-1403.49	-1403.49	328.00	-366.04
63	1	-45.85	-45.85	-1792.01	-1792.01	69.17	-68.38
	2	-26.81	-26.81	-1794.97	-1794.97	47.24	-33.18
	3	-7.79	-7.79	-1658.09	-1658.09	23.34	-.02
	4	-55.39	-55.39	-1650.69	-1650.69	78.17	-88.01
	5	165.95	165.95	-1095.74	-1095.74	-207.08	290.76
	6	-205.96	-205.96	-1048.28	-1048.28	271.45	-346.44
64	1	-48.52	-48.52	-1202.90	-1202.90	60.61	-84.96
	2	-33.32	-33.32	-1206.49	-1206.49	44.48	-55.48
	3	-16.56	-16.56	-1124.78	-1124.78	26.14	-23.53
	4	-54.56	-54.56	-1115.80	-1115.80	66.47	-97.22
	5	137.26	137.26	-759.51	-759.51	-161.88	249.90
	6	-182.29	-182.29	-696.70	-696.70	220.84	-326.02
65	1	-35.83	-35.83	-615.65	-615.65	10.72	-96.77
	2	-25.69	-25.69	-619.65	-619.65	-.80	-77.86
	3	-13.50	-13.50	-592.88	-592.88	-8.71	-49.22
	4	-38.86	-38.86	-582.86	-582.86	20.10	-96.48
	5	100.54	100.54	-423.47	-423.47	-139.21	162.42
	6	-133.42	-133.42	-347.13	-347.13	147.13	-253.12
66	1	29.87	29.87	-101.52	-101.52	-29.51	60.10
	2	39.05	39.05	-104.78	-104.78	-44.19	72.95
	3	43.46	43.46	-102.15	-102.15	-49.13	81.26
	4	20.52	20.52	-94.01	-94.01	-12.43	49.12
	5	114.71	114.71	-97.43	-97.43	-170.17	173.97
	6	-73.16	-73.16	-31.09	-31.09	131.82	-87.65
67	1	-3.36	-3.36	-1442.72	-1442.72	24.08	12.32
	2	3.36	3.36	-1406.87	-1406.87	2.82	14.57
	3	7.60	7.60	-1196.91	-1196.91	-17.68	8.93
	4	-9.18	-9.18	-1286.54	-1286.54	35.45	3.33
	5	45.95	45.95	-570.95	-570.95	-132.55	28.28
	6	-47.35	-47.35	-1003.32	-1003.32	142.37	-23.35
68	1	-40.96	-40.96	-778.52	-778.52	34.97	-87.91
	2	-22.04	-22.04	-765.79	-765.79	1.59	-64.53
	3	-7.18	-7.18	-685.83	-685.83	-23.00	-44.55
	4	-54.48	-54.48	-717.65	-717.65	60.45	-102.98
	5	99.80	99.80	-377.01	-377.01	-204.46	94.93
	6	-140.61	-140.61	-527.35	-527.35	229.63	-192.19
69	1	-7.53	-7.53	-1288.08	-1288.08	28.64	2.30
	2	-.96	-.96	-1394.24	-1394.24	7.52	4.17
	3	3.76	3.76	-1372.45	-1372.45	-13.49	-.31
	4	-12.66	-12.66	-1107.06	-1107.06	39.33	-4.97
	5	28.81	28.81	-1586.03	-1586.03	-129.15	-28.33

FEUP - SCC

						MGE-6 - e9	- 11
	6	-34.83	-34.83	-21.91	-21.91	144.09	22.20
70	1	-50.81	-50.81	-1369.64	-1369.64	46.49	-105.95
	2	-33.53	-33.53	-1447.62	-1447.62	14.69	-85.89
	3	-18.65	-18.65	-1407.68	-1407.68	-10.53	-66.48
	4	-61.86	-61.86	-1212.73	-1212.73	68.97	-116.62
	5	82.47	82.47	-1468.54	-1468.54	-186.91	60.51
	6	-135.30	-135.30	-234.65	-234.65	225.26	-180.63
71	1	33.14	33.14	-1554.66	-1554.66	10.00	109.41
	2	47.11	47.11	-1609.46	-1609.46	-16.89	124.43
	3	54.99	54.99	-1542.46	-1542.46	-38.00	126.97
	4	20.07	20.07	-1405.46	-1405.46	29.23	89.43
	5	124.76	124.76	-1441.51	-1441.51	-200.51	173.77
	6	-75.88	-75.88	-475.72	-475.72	194.24	-33.38
72	1	68.21	68.21	-1327.56	-1327.56	-98.23	106.39
	2	80.22	80.22	-1372.65	-1372.65	-116.81	123.83
	3	85.35	85.35	-1315.36	-1315.36	-125.76	130.28
	4	55.33	55.33	-1202.61	-1202.61	-79.31	86.68
	5	142.21	142.21	-1230.50	-1230.50	-220.71	205.91
	6	-50.14	-50.14	-407.65	-407.65	86.21	-64.22
73	1	64.31	64.31	-1104.68	-1104.68	-92.32	100.62
	2	76.62	76.62	-1139.41	-1139.41	-110.54	119.31
	3	82.20	82.20	-1090.60	-1090.60	-119.23	127.36
	4	51.44	51.44	-1003.78	-1003.78	-73.68	80.63
	5	147.20	147.20	-1010.53	-1010.53	-220.38	221.21
	6	-59.73	-59.73	-352.46	-352.46	93.99	-85.20
74	1	67.22	67.22	-881.22	-881.22	-99.22	102.44
	2	78.06	78.06	-906.08	-906.08	-114.50	119.68
	3	82.42	82.42	-866.10	-866.10	-120.56	126.70
	4	55.32	55.32	-803.94	-803.94	-82.36	83.59
	5	142.36	142.36	-789.22	-789.22	-208.11	218.96
	6	-52.21	-52.21	-298.07	-298.07	75.23	-81.40
75	1	69.86	69.86	-655.79	-655.79	-104.12	105.47
	2	78.86	78.86	-672.10	-672.10	-116.33	120.25
	3	81.74	81.74	-641.99	-641.99	-119.78	125.44
	4	59.24	59.24	-601.21	-601.21	-89.26	88.47
	5	133.07	133.07	-572.90	-572.90	-190.90	208.32
	6	-40.81	-40.81	-237.08	-237.08	54.08	-68.34
76	1	69.37	69.37	-428.08	-428.08	-108.75	99.36
	2	76.11	76.11	-437.46	-437.46	-117.86	110.48
	3	77.27	77.27	-418.58	-418.58	-118.47	113.34
	4	60.41	60.41	-395.15	-395.15	-95.68	85.54
	5	115.34	115.34	-365.35	-365.35	-168.89	177.13
	6	-25.29	-25.29	-165.62	-165.62	28.89	-46.97
77	1	101.91	101.91	-194.38	-194.38	-137.38	168.34
	2	108.74	108.74	-198.24	-198.24	-145.46	180.75
	3	108.54	108.54	-192.25	-192.25	-142.82	182.81
	4	91.47	91.47	-182.61	-182.61	-122.61	151.79
	5	140.84	140.84	-164.77	-164.77	-178.00	244.53
	6	-9.87	-9.87	-81.19	-81.19	4.92	-24.69

FEUP - SCC

MGE-6 - e9 - 12

Os dados foram lidos do ficheiro e9.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - e10 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E10

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Permanente (G)

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)	No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
1	109.00	.00	.00	2	141.00	.00	.00
3	141.00	.00	.00	4	141.00	.00	.00
5	141.00	.00	.00	6	141.00	.00	.00
7	141.00	.00	.00	8	141.00	.00	.00
9	138.00	.00	.00	10	138.00	.00	.00

ACCAO 2 : Sobrecarga (Q)

Forcas aplicadas nos nos:

No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)	No	FV (kN)	FH (kN)	M (kN.m)
1	58.00	.00	.00	2	29.00	.00	.00
3	29.00	.00	.00	4	29.00	.00	.00
5	29.00	.00	.00	6	29.00	.00	.00
7	29.00	.00	.00	8	29.00	.00	.00
9	15.00	.00	.00	10	15.00	.00	.00

ACCAO 3 : Vento Y
 (Accao horizontal estatica 2)

ACCAO 4 : Accao sismica tipo 2
 (Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s			
	1	2	3	4
1	1.50	1.50	-.60	.00
2	1.50	1.50	.60	.00
3	1.50	.60	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.50
6	1.00	.20	.00	-1.50

.....

FEUP - SCC

MGE-6 - e10 - 02

RESULTADOS

=====

ESFORÇOS DE COMBINAÇÃO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	-2.23	-2.23	-2244.00	-2244.00	172.97	165.18
	2	2.23	2.23	-2244.00	-2244.00	-172.97	-165.18
	3	5.56	5.56	-2034.30	-2034.30	-432.42	-412.95
	4	-5.56	-5.56	-2034.30	-2034.30	432.42	412.95
	5	6.90	6.90	-1309.60	-1309.60	-2262.88	-2238.72
	6	-6.90	-6.90	-1309.60	-1309.60	2262.88	2238.72
2	1	72.04	72.04	-1989.00	-1989.00	165.18	381.31
	2	-72.04	-72.04	-1989.00	-1989.00	-165.18	-381.31
	3	-180.11	-180.11	-1805.40	-1805.40	-412.95	-953.26
	4	180.11	180.11	-1805.40	-1805.40	412.95	953.26
	5	-997.47	-997.47	-1162.80	-1162.80	-2238.72	-5231.13
	6	997.47	997.47	-1162.80	-1162.80	2238.72	5231.13
3	1	-64.91	-64.91	-1734.00	-1734.00	381.31	186.59
	2	64.91	64.91	-1734.00	-1734.00	-381.31	-186.59
	3	162.27	162.27	-1576.50	-1576.50	-953.26	-466.46
	4	-162.27	-162.27	-1576.50	-1576.50	953.26	466.46
	5	667.44	667.44	-1016.00	-1016.00	-5231.13	-3228.83
	6	-667.44	-667.44	-1016.00	-1016.00	5231.13	3228.83
4	1	-53.62	-53.62	-1479.00	-1479.00	186.59	25.74
	2	53.62	53.62	-1479.00	-1479.00	-186.59	-25.74
	3	134.04	134.04	-1347.60	-1347.60	-466.46	-64.35
	4	-134.04	-134.04	-1347.60	-1347.60	466.46	64.35
	5	576.20	576.20	-869.20	-869.20	-3228.83	-1500.23
	6	-576.20	-576.20	-869.20	-869.20	3228.83	1500.23
5	1	-29.94	-29.94	-1224.00	-1224.00	25.74	-64.07
	2	29.94	29.94	-1224.00	-1224.00	-25.74	64.07
	3	74.84	74.84	-1118.70	-1118.70	-64.35	160.18
	4	-74.84	-74.84	-1118.70	-1118.70	64.35	-160.18
	5	871.84	871.84	-722.40	-722.40	-1500.23	1115.28
	6	-871.84	-871.84	-722.40	-722.40	1500.23	-1115.28
6	1	-14.59	-14.59	-969.00	-969.00	-64.07	-107.85
	2	14.59	14.59	-969.00	-969.00	64.07	107.85
	3	36.48	36.48	-889.80	-889.80	160.18	269.61
	4	-36.48	-36.48	-889.80	-889.80	-160.18	-269.61
	5	121.99	121.99	-575.60	-575.60	1115.28	1481.25
	6	-121.99	-121.99	-575.60	-575.60	-1115.28	-1481.25
7	1	-3.39	-3.39	-714.00	-714.00	-107.85	-118.01
	2	3.39	3.39	-714.00	-714.00	107.85	118.01
	3	8.47	8.47	-660.90	-660.90	269.61	295.02
	4	-8.47	-8.47	-660.90	-660.90	-269.61	-295.02
	5	68.11	68.11	-428.80	-428.80	1481.26	1685.60
	6	-68.11	-68.11	-428.80	-428.80	-1481.26	-1685.60

FEUP - SCC

MGE-6 - e10 - 03

8	1	6.66	6.66	-459.00	-459.00	-118.01	-98.02
	2	-6.66	-6.66	-459.00	-459.00	118.01	98.02
	3	-16.65	-16.65	-432.00	-432.00	295.02	245.06
	4	16.65	16.65	-432.00	-432.00	-295.02	-245.06
	5	-59.88	-59.88	-282.00	-282.00	1685.60	1505.97
	6	59.88	59.88	-282.00	-282.00	-1685.60	-1505.97
9	1	27.67	27.67	-229.50	-229.50	-98.02	-15.03
	2	-27.67	-27.67	-229.50	-229.50	98.02	15.03
	3	-69.16	-69.16	-216.00	-216.00	245.06	37.56
	4	69.16	69.16	-216.00	-216.00	-245.06	-37.56
	5	-343.04	-343.04	-141.00	-141.00	1505.97	476.84
	6	343.04	343.04	-141.00	-141.00	-1505.97	-476.84
10	1	5.01	5.01	.00	.00	-15.02	.00
	2	-5.01	-5.01	.00	.00	15.02	.00
	3	-12.52	-12.52	.00	.00	37.56	.00
	4	12.52	12.52	.00	.00	-37.56	.00
	5	-158.95	-158.95	.00	.00	476.84	.00
	6	158.95	158.95	.00	.00	-476.84	.00

Os dados foram lidos do ficheiro e10.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - e11 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E11

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Permanente (G)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	49.00	.00	2	40.00	.00
3	46.00	.00	4	63.00	.00
5	52.00	.00	6	60.00	.00
7	53.00	.00	8	63.00	.00
9	52.00	.00	10	60.00	.00
11	53.00	.00	12	63.00	.00
13	52.00	.00	14	60.00	.00
15	53.00	.00	16	63.00	.00
17	52.00	.00	18	60.00	.00
19	53.00	.00	20	63.00	.00
21	52.00	.00	22	60.00	.00
23	53.00	.00	24	63.00	.00
25	52.00	.00	26	60.00	.00
27	53.00	.00	28	63.00	.00
29	52.00	.00	30	60.00	.00
31	53.00	.00	32	62.00	.00
33	50.00	.00	34	59.00	.00
35	67.00	.00			

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P(kN)	i (graus)	Barra	X(m)	P(kN)	i (graus)
7	.00	27.00	.00	11	.00	27.00	.00
15	.00	27.00	.00	19	.00	27.00	.00
23	.00	27.00	.00	27	.00	27.00	.00

ACCAO 2 : Sobrecarga (Q)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	26.00	.00	2	21.00	.00
3	25.00	.00	4	26.00	.00
5	11.00	.00	6	12.00	.00
7	22.00	.00	8	13.00	.00
9	11.00	.00	10	12.00	.00
11	22.00	.00	12	13.00	.00
13	11.00	.00	14	12.00	.00
15	22.00	.00	16	13.00	.00
17	11.00	.00	18	12.00	.00
19	22.00	.00	20	13.00	.00
21	11.00	.00	22	12.00	.00
23	22.00	.00	24	13.00	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - e11 - 02

25	11.00	.00	26	12.00	.00
27	22.00	.00	28	13.00	.00
29	11.00	.00	30	12.00	.00
31	22.00	.00	32	7.00	.00
33	5.00	.00	34	6.00	.00
35	7.00	.00			

ACCAO 3 : Vento Y
(Accao horizontal estatica 2)

ACCAO 4 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s			
	1	2	3	4
1	1.50	1.50	-.60	.00
2	1.50	1.50	.60	.00
3	1.50	.60	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.50
6	1.00	.20	.00	-1.50

.....

RESULTADOS
=====

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	363.86	-406.77	84.46	84.46	-319.90	-466.88
	2	362.84	-407.79	89.22	89.22	-316.09	-470.05
	3	286.49	-323.84	76.12	76.12	-247.29	-375.23
	4	289.04	-321.30	64.21	64.21	-256.82	-367.30
	5	167.90	-203.37	77.26	77.26	-126.29	-247.75
	6	182.19	-189.08	8.87	8.87	-180.48	-204.07
2	1	270.38	-301.49	27.43	27.43	-293.54	-390.74
	2	269.26	-302.62	29.99	29.99	-289.97	-394.21
	3	213.27	-240.48	27.90	27.90	-227.97	-313.02
	4	216.08	-237.67	21.49	21.49	-236.90	-304.35
	5	123.46	-152.79	33.93	33.93	-118.36	-210.01
	6	138.26	-137.99	-2.79	-2.79	-165.19	-164.33
3	1	417.49	-336.00	50.39	50.39	-482.95	-194.68
	2	416.85	-336.63	50.93	50.93	-480.62	-196.85
	3	327.64	-266.66	45.07	45.07	-376.20	-160.45
	4	329.23	-265.07	43.71	43.71	-382.03	-155.04
	5	194.98	-165.85	32.42	32.42	-214.34	-111.29
	6	203.50	-157.32	23.98	23.98	-245.52	-82.14

FEUP - SCC

MGE-6 - e11 - 03

4	1	438.58	-475.89	-60.19	-60.19	-399.68	-527.46
	2	434.91	-479.57	-47.30	-47.30	-384.93	-537.89
	3	354.85	-399.33	-21.89	-21.89	-304.34	-456.70
	4	364.04	-390.14	-54.12	-54.12	-341.23	-430.62
	5	198.05	-269.12	86.86	86.86	-101.54	-344.97
	6	246.86	-220.31	-130.54	-130.54	-297.95	-207.01
5	1	291.15	-299.48	-6.41	-6.41	-347.72	-373.76
	2	288.70	-301.93	.27	.27	-339.82	-381.16
	3	253.66	-275.09	8.73	8.73	-285.55	-352.52
	4	259.78	-268.97	-7.98	-7.98	-305.29	-334.01
	5	147.28	-191.47	57.27	57.27	-132.80	-270.91
	6	180.26	-158.49	-55.24	-55.24	-239.60	-171.57
6	1	417.36	-346.74	-10.41	-10.41	-476.23	-226.41
	2	415.41	-348.69	-7.24	-7.24	-469.89	-233.88
	3	373.29	-314.40	1.28	1.28	-420.55	-212.25
	4	378.17	-309.52	-6.64	-6.64	-436.39	-193.57
	5	228.43	-213.05	24.60	24.60	-233.95	-179.53
	6	254.47	-187.01	-25.44	-25.44	-317.53	-78.90
7	1	.00	-299.25	.47	.47	.00	-390.71
	2	.00	-299.25	-.46	-.46	.00	-390.71
	3	.00	-253.71	-1.16	-1.16	.00	-338.34
	4	.00	-253.71	1.16	1.16	.00	-338.34
	5	.00	-159.02	23.20	23.20	.00	-213.92
	6	.00	-159.02	-23.19	-23.19	.00	-213.92
8	1	407.29	-373.61	-47.77	-47.77	-496.89	-381.51
	2	401.27	-379.63	-48.15	-48.15	-470.91	-396.79
	3	354.93	-345.83	-37.77	-37.77	-398.49	-367.33
	4	369.99	-330.77	-36.81	-36.81	-463.43	-329.11
	5	187.71	-261.65	-8.25	-8.25	-82.59	-335.85
	6	276.98	-172.38	-36.73	-36.73	-468.50	-110.26
9	1	289.94	-300.68	-20.45	-20.45	-335.67	-369.23
	2	286.91	-303.72	-18.09	-18.09	-326.85	-379.38
	3	254.36	-274.39	-12.33	-12.33	-286.10	-348.69
	4	261.95	-266.80	-18.22	-18.22	-308.17	-323.32
	5	142.58	-196.17	15.79	15.79	-124.37	-291.81
	6	188.17	-150.58	-34.38	-34.38	-256.64	-139.18
10	1	421.85	-342.25	-6.93	-6.93	-486.22	-204.61
	2	418.41	-345.69	-6.04	-6.04	-475.16	-217.94
	3	373.26	-314.43	-4.03	-4.03	-416.63	-208.55
	4	381.87	-305.82	-6.24	-6.24	-444.28	-175.23
	5	216.55	-224.93	6.60	6.60	-193.40	-223.03
	6	267.95	-173.53	-12.84	-12.84	-358.21	-24.20
11	1	.00	-299.25	.05	.05	.00	-390.71
	2	.00	-299.25	-.05	-.05	.00	-390.71
	3	.00	-253.71	-.13	-.13	.00	-338.34
	4	.00	-253.71	.13	.13	.00	-338.34
	5	.00	-159.02	27.75	27.75	.00	-213.92
	6	.00	-159.02	-27.75	-27.75	.00	-213.92
12	1	412.06	-368.84	5.45	5.45	-507.99	-359.95

FEUP - SCC

					MGE-6 - e11		- 04
	2	406.15	-374.75	5.70	5.70	-481.15	-373.62
	3	359.33	-341.43	5.18	5.18	-407.40	-346.10
	4	374.11	-326.64	4.55	4.55	-474.52	-311.94
	5	188.14	-261.22	21.27	21.27	-68.92	-319.19
	6	281.98	-167.38	-15.11	-15.11	-495.20	-102.72
13	1	294.03	-296.60	4.29	4.29	-349.54	-357.59
	2	291.20	-299.43	4.22	4.22	-342.43	-368.14
	3	257.70	-271.05	3.80	3.80	-298.72	-340.46
	4	264.76	-263.99	3.98	3.98	-316.49	-314.06
	5	144.55	-194.20	13.70	13.70	-139.44	-294.61
	6	189.81	-148.94	-8.67	-8.67	-253.64	-125.91
14	1	423.62	-340.49	2.11	2.11	-491.13	-197.05
	2	419.72	-344.38	2.12	2.12	-478.39	-211.88
	3	373.80	-313.89	1.90	1.90	-417.40	-205.48
	4	383.54	-304.15	1.87	1.87	-449.25	-168.41
	5	211.97	-229.51	5.72	5.72	-176.47	-238.51
	6	273.81	-167.67	-3.32	-3.32	-378.43	-2.97
15	1	.00	-299.25	1.48	1.48	.00	-390.71
	2	.00	-299.25	-1.48	-1.48	.00	-390.71
	3	.00	-253.71	-3.70	-3.70	.00	-338.34
	4	.00	-253.71	3.70	3.70	.00	-338.34
	5	.00	-159.02	-27.85	-27.85	.00	-213.92
	6	.00	-159.02	27.85	27.85	.00	-213.92
16	1	413.98	-366.92	2.72	2.72	-515.02	-353.87
	2	408.38	-372.52	.85	.85	-489.62	-366.79
	3	361.75	-339.01	-.52	-.52	-416.64	-338.76
	4	375.73	-325.02	4.14	4.14	-480.14	-306.45
	5	189.31	-260.05	-16.12	-16.12	-73.08	-315.37
	6	283.48	-165.88	18.54	18.54	-500.80	-98.00
17	1	292.69	-297.93	2.94	2.94	-343.11	-359.49
	2	289.88	-300.74	1.78	1.78	-335.89	-369.82
	3	256.44	-272.31	.87	.87	-292.36	-341.98
	4	263.45	-265.30	3.78	3.78	-310.39	-316.16
	5	142.68	-196.07	-9.57	-9.57	-131.65	-298.49
	6	189.98	-148.77	12.66	12.66	-253.24	-124.45
18	1	422.48	-341.62	1.18	1.18	-487.41	-201.35
	2	418.79	-345.31	.67	.67	-475.39	-215.49
	3	373.08	-314.61	.28	.28	-415.14	-208.32
	4	382.32	-305.37	1.54	1.54	-445.19	-172.96
	5	211.15	-230.33	-3.96	-3.96	-174.29	-242.17
	6	273.37	-168.11	5.17	5.17	-376.49	-4.12
19	1	.00	-299.25	2.09	2.09	.00	-390.71
	2	.00	-299.25	-2.09	-2.09	.00	-390.71
	3	.00	-253.71	-5.23	-5.23	.00	-338.34
	4	.00	-253.71	5.23	5.23	.00	-338.34
	5	.00	-159.02	-34.71	-34.71	.00	-213.92
	6	.00	-159.02	34.71	34.71	.00	-213.92
20	1	415.34	-365.56	3.43	3.43	-519.38	-348.88
	2	410.50	-370.40	.68	.68	-497.32	-359.95
	3	364.40	-336.35	-1.40	-1.40	-426.72	-330.64

FEUP - SCC

				MGE-6 - e11 - 05			
	4	376.49	-324.26	5.49	5.49	-481.86	-302.96
	5	194.04	-255.32	-20.65	-20.65	-92.65	-302.50
	6	281.01	-168.35	23.37	23.37	-489.05	-103.19
21	1	291.63	-299.00	3.17	3.17	-338.14	-361.19
	2	289.06	-301.57	1.47	1.47	-331.46	-370.54
	3	255.78	-272.97	.14	.14	-288.34	-342.05
	4	262.19	-266.56	4.42	4.42	-305.03	-318.66
	5	142.92	-195.83	-12.63	-12.63	-130.22	-295.58
	6	188.46	-150.29	15.66	15.66	-248.41	-129.12
22	1	421.43	-342.67	1.44	1.44	-483.79	-205.21
	2	418.20	-345.90	.73	.73	-473.34	-217.61
	3	372.87	-314.82	.18	.18	-414.40	-209.06
	4	380.94	-306.75	1.96	1.96	-440.52	-178.05
	5	212.78	-228.70	-5.01	-5.01	-179.85	-236.19
	6	270.70	-170.78	6.43	6.43	-367.39	-13.96
23	1	.00	-299.25	2.36	2.36	.00	-390.71
	2	.00	-299.25	-2.36	-2.36	.00	-390.71
	3	.00	-253.71	-5.91	-5.91	.00	-338.34
	4	.00	-253.71	5.91	5.91	.00	-338.34
	5	.00	-159.02	-40.36	-40.36	.00	-213.92
	6	.00	-159.02	40.36	40.36	.00	-213.92
24	1	416.31	-364.58	1.91	1.91	-522.05	-344.87
	2	412.40	-368.50	-1.06	-1.06	-504.08	-353.74
	3	366.96	-333.80	-3.56	-3.56	-436.39	-322.83
	4	376.75	-324.01	3.88	3.88	-481.31	-300.66
	5	200.69	-248.67	-24.83	-24.83	-121.06	-285.42
	6	276.23	-173.13	24.92	24.92	-466.64	-113.54
25	1	290.60	-300.03	2.09	2.09	-333.86	-363.33
	2	288.35	-302.27	.35	.35	-327.91	-371.42
	3	255.30	-273.45	-1.16	-1.16	-285.38	-342.07
	4	260.92	-267.83	3.17	3.17	-300.25	-321.85
	5	144.18	-194.57	-14.65	-14.65	-131.71	-289.20
	6	186.03	-152.72	15.90	15.90	-241.78	-137.67
26	1	420.52	-343.58	-.11	-.11	-480.29	-208.10
	2	417.86	-346.24	-.84	-.84	-471.75	-218.37
	3	373.01	-314.68	-1.59	-1.59	-414.38	-208.01
	4	379.66	-308.03	.23	.23	-435.75	-182.34
	5	215.91	-225.57	-6.54	-6.54	-189.96	-224.15
	6	266.83	-174.65	5.55	5.55	-354.15	-28.05
27	1	.00	-299.25	1.18	1.18	.00	-390.71
	2	.00	-299.25	-1.19	-1.19	.00	-390.71
	3	.00	-253.71	-2.97	-2.97	.00	-338.34
	4	.00	-253.71	2.96	2.96	.00	-338.34
	5	.00	-159.02	-26.98	-26.98	.00	-213.92
	6	.00	-159.02	26.98	26.98	.00	-213.92
28	1	416.09	-364.81	23.48	23.48	-522.87	-347.21
	2	412.95	-367.95	21.04	21.04	-508.28	-354.16
	3	368.03	-332.73	22.95	22.95	-443.21	-322.29
	4	375.89	-324.87	29.03	29.03	-479.68	-304.93
	5	206.13	-243.23	-4.22	-4.22	-146.14	-273.22

FEUP - SCC

					MGE-6 - e11		- 06
	6	270.90	-178.46	40.53	40.53	-445.06	-128.45
29	1	289.00	-301.62	13.43	13.43	-325.12	-364.55
	2	287.11	-303.52	12.05	12.05	-320.05	-371.33
	3	254.14	-274.61	13.66	13.66	-277.42	-341.41
	4	258.88	-269.87	17.10	17.10	-290.09	-324.45
	5	145.72	-193.03	-2.22	-2.22	-132.29	-280.16
	6	182.27	-156.48	23.90	23.90	-228.79	-148.19
30	1	417.57	-346.53	14.29	14.29	-474.07	-222.75
	2	415.40	-348.70	13.90	13.90	-467.20	-231.22
	3	370.58	-317.11	15.56	15.56	-410.34	-221.19
	4	376.00	-311.69	16.54	16.54	-427.52	-200.01
	5	217.22	-224.26	7.00	7.00	-197.53	-222.40
	6	261.30	-180.18	15.27	15.27	-338.08	-51.12
31	1	.00	-258.75	5.16	5.16	.00	-297.56
	2	.00	-258.75	-5.16	-5.16	.00	-297.56
	3	.00	-213.21	-12.90	-12.90	.00	-245.19
	4	.00	-213.21	12.90	12.90	.00	-245.19
	5	.00	-132.02	-106.92	-106.92	.00	-151.82
	6	.00	-132.02	106.92	106.92	.00	-151.82
32	1	373.84	-335.14	-60.49	-60.49	-427.59	-295.04
	2	371.73	-337.25	-65.71	-65.71	-417.91	-299.82
	3	344.29	-321.53	-72.51	-72.51	-367.37	-289.45
	4	349.56	-316.26	-59.46	-59.46	-391.57	-277.49
	5	202.85	-231.44	-96.41	-96.41	-140.85	-238.74
	6	248.22	-186.07	7.15	7.15	-345.87	-133.01
33	1	246.58	-269.04	-7.45	-7.45	-300.99	-371.17
	2	244.88	-270.75	-11.86	-11.86	-296.11	-376.96
	3	229.55	-257.95	-19.10	-19.10	-274.77	-363.52
	4	233.82	-253.68	-8.08	-8.08	-286.97	-349.05
	5	134.25	-184.50	-54.68	-54.68	-134.94	-291.95
	6	168.41	-150.34	34.81	34.81	-231.70	-175.20
34	1	383.98	-305.83	-83.27	-83.27	-406.42	-129.94
	2	382.81	-307.00	-85.96	-85.96	-402.41	-134.21
	3	360.15	-291.45	-83.78	-83.78	-374.89	-131.85
	4	363.08	-288.53	-77.06	-77.06	-384.89	-121.18
	5	223.85	-202.06	-80.73	-80.73	-204.59	-127.50
	6	248.62	-177.29	-24.63	-24.63	-291.03	-38.71
35	1	347.98	-345.77	-37.09	-37.09	-90.64	-83.76
	2	346.70	-347.05	-39.53	-39.53	-86.38	-87.45
	3	326.02	-328.36	-39.09	-39.09	-78.03	-85.33
	4	329.20	-325.17	-32.99	-32.99	-88.69	-76.10
	5	200.38	-227.12	-49.74	-49.74	-8.71	-92.25
	6	227.66	-199.84	2.69	2.69	-100.14	-13.19
36	1	-46.48	-46.48	-5711.59	-5711.59	38.22	-124.46
	2	-45.19	-45.19	-5675.35	-5675.35	34.84	-123.31
	3	-34.62	-34.62	-4896.47	-4896.47	24.73	-96.44
	4	-37.85	-37.85	-4987.07	-4987.07	33.16	-99.30
	5	-13.79	-13.79	-2828.88	-2828.88	-3.21	-51.47
	6	-30.25	-30.25	-3426.06	-3426.06	38.42	-67.46

FEUP - SCC

MGE-6 - e11 - 07

37	1	-132.28	-132.28	-5347.74	-5347.74	195.44	-201.38
	2	-133.07	-133.07	-5312.52	-5312.52	192.77	-206.43
	3	-107.38	-107.38	-4609.98	-4609.98	150.85	-171.30
	4	-105.40	-105.40	-4698.03	-4698.03	157.52	-158.69
	5	-74.13	-74.13	-2658.16	-2658.16	71.04	-151.36
	6	-56.04	-56.04	-3246.68	-3246.68	116.80	-51.34
38	1	-83.99	-83.99	-4909.15	-4909.15	198.30	-53.68
	2	-73.86	-73.86	-4877.61	-4877.61	178.50	-43.08
	3	-55.72	-55.72	-4255.14	-4255.14	133.04	-34.13
	4	-81.06	-81.06	-4333.99	-4333.99	182.54	-60.63
	5	28.84	28.84	-2459.25	-2459.25	-47.71	38.80
	6	-115.34	-115.34	-3000.69	-3000.69	244.50	-101.53
39	1	-35.76	-35.76	-4202.61	-4202.61	52.50	-54.79
	2	-26.16	-26.16	-4177.09	-4177.09	37.12	-41.35
	3	-19.09	-19.09	-3646.50	-3646.50	26.02	-31.24
	4	-43.10	-43.10	-3710.29	-3710.29	64.46	-64.85
	5	53.89	53.89	-2111.17	-2111.17	-93.91	67.75
	6	-95.41	-95.41	-2566.05	-2566.05	154.42	-131.80
40	1	-41.16	-41.16	-3491.30	-3491.30	62.49	-60.99
	2	-31.91	-31.91	-3471.70	-3471.70	49.08	-46.66
	3	-24.40	-24.40	-3033.46	-3033.46	37.82	-35.38
	4	-47.51	-47.51	-3082.47	-3082.47	71.33	-71.21
	5	52.27	52.27	-1762.83	-1762.83	-79.02	77.79
	6	-99.95	-99.95	-2126.23	-2126.23	151.24	-148.62
41	1	-42.41	-42.41	-2778.08	-2778.08	63.32	-63.90
	2	-34.24	-34.24	-2764.07	-2764.07	52.25	-50.48
	3	-27.56	-27.56	-2418.01	-2418.01	42.91	-39.78
	4	-47.97	-47.97	-2453.03	-2453.03	70.59	-73.32
	5	46.89	46.89	-1413.62	-1413.62	-65.24	75.42
	6	-97.00	-97.00	-1684.60	-1684.60	140.46	-150.53
42	1	-43.76	-43.76	-2063.49	-2063.49	64.76	-66.51
	2	-37.01	-37.01	-2054.32	-2054.32	56.13	-54.90
	3	-31.38	-31.38	-1799.90	-1799.90	48.60	-45.53
	4	-48.25	-48.25	-1822.83	-1822.83	70.20	-74.55
	5	37.78	37.78	-1060.01	-1060.01	-48.00	65.32
	6	-90.61	-90.61	-1245.12	-1245.12	126.74	-145.08
43	1	-43.34	-43.34	-1347.93	-1347.93	64.82	-65.20
	2	-38.29	-38.29	-1342.67	-1342.67	58.46	-56.41
	3	-33.66	-33.66	-1179.23	-1179.23	52.51	-48.48
	4	-46.29	-46.29	-1192.37	-1192.37	68.42	-70.45
	5	25.37	25.37	-700.07	-700.07	-29.69	46.41
	6	-78.30	-78.30	-810.11	-810.11	109.79	-125.09
44	1	-65.66	-65.66	-632.59	-632.59	66.95	-130.03
	2	-60.50	-60.50	-630.48	-630.48	61.16	-120.35
	3	-59.52	-59.52	-557.50	-557.50	56.39	-122.18
	4	-72.42	-72.42	-562.77	-562.77	70.88	-146.38
	5	11.38	11.38	-334.88	-334.88	-23.16	10.97
	6	-100.63	-100.63	-380.23	-380.23	107.83	-194.05
45	1	26.66	26.66	-6326.11	-6326.11	-38.03	55.27

FEUP - SCC

						MGE-6 - e11	- 08
	2	27.66	27.66	-6340.41	-6340.41	-40.12	56.69
	3	22.56	22.56	-5630.08	-5630.08	-33.30	45.67
	4	20.05	20.05	-5594.31	-5594.31	-28.05	42.13
	5	19.46	19.46	-3698.09	-3698.09	-32.23	35.88
	6	6.35	6.35	-3464.35	-3464.35	-4.93	17.29
46	1	83.69	83.69	-5648.95	-5648.95	-118.07	132.99
	2	86.89	86.89	-5663.37	-5663.37	-123.40	137.27
	3	70.78	70.78	-5092.96	-5092.96	-101.59	110.75
	4	62.77	62.77	-5056.93	-5056.93	-88.28	100.03
	5	62.59	62.59	-3372.83	-3372.83	-93.64	94.13
	6	18.21	18.21	-3135.45	-3135.45	-21.47	33.17
47	1	29.91	29.91	-4881.92	-4881.92	-46.76	42.97
	2	39.32	39.32	-4895.10	-4895.10	-60.80	57.16
	3	40.16	40.16	-4439.97	-4439.97	-60.41	60.06
	4	16.64	16.64	-4407.01	-4407.01	-25.30	24.61
	5	85.46	85.46	-2956.79	-2956.79	-127.85	128.54
	6	-50.37	-50.37	-2734.52	-2734.52	75.57	-75.53
48	1	2.57	2.57	-4218.37	-4218.37	-2.86	4.84
	2	9.27	9.27	-4228.56	-4228.56	-12.79	15.04
	3	14.76	14.76	-3839.78	-3839.78	-21.16	23.13
	4	-2.01	-2.01	-3814.29	-3814.29	3.66	-2.37
	5	56.32	56.32	-2553.26	-2553.26	-83.06	85.91
	6	-47.62	-47.62	-2373.27	-2373.27	70.98	-71.87
49	1	3.72	3.72	-3555.50	-3555.50	-5.58	5.59
	2	10.76	10.76	-3562.61	-3562.61	-16.15	16.14
	3	16.15	16.15	-3240.65	-3240.65	-24.25	24.19
	4	-1.46	-1.46	-3222.88	-3222.88	2.18	-2.20
	5	62.55	62.55	-2148.16	-2148.16	-93.97	93.69
	6	-52.72	-52.72	-2015.40	-2015.40	79.18	-78.98
50	1	3.47	3.47	-2895.89	-2895.89	-5.17	5.23
	2	9.86	9.86	-2900.21	-2900.21	-14.76	14.83
	3	14.82	14.82	-2645.21	-2645.21	-22.21	22.24
	4	-1.17	-1.17	-2634.41	-2634.41	1.75	-1.76
	5	60.18	60.18	-1745.96	-1745.96	-90.27	90.28
	6	-51.01	-51.01	-1659.02	-1659.02	76.51	-76.53
51	1	3.69	3.69	-2238.69	-2238.69	-5.51	5.55
	2	9.12	9.12	-2240.74	-2240.74	-13.66	13.72
	3	13.39	13.39	-2053.07	-2053.07	-20.06	20.10
	4	-.21	-.21	-2047.95	-2047.95	.31	-.31
	5	54.83	54.83	-1348.15	-1348.15	-82.21	82.27
	6	-45.96	-45.96	-1301.77	-1301.77	68.91	-68.96
52	1	3.39	3.39	-1583.51	-1583.51	-5.46	4.70
	2	7.83	7.83	-1583.89	-1583.89	-12.11	11.38
	3	11.30	11.30	-1463.96	-1463.96	-17.35	16.54
	4	.19	.19	-1463.02	-1463.02	-.72	-.16
	5	47.64	47.64	-956.13	-956.13	-71.63	71.29
	6	-39.92	-39.92	-941.77	-941.77	59.47	-60.30
53	1	13.36	13.36	-929.69	-929.69	-17.39	22.68
	2	16.90	16.90	-928.82	-928.82	-22.73	27.97
	3	20.78	20.78	-877.10	-877.10	-28.33	34.00

FEUP - SCC

MGE-6 - e11						- 09	
	4	11.92	11.92	-879.27	-879.27	-15.00	20.77
	5	47.53	47.53	-565.84	-565.84	-69.62	72.97
	6	-25.19	-25.19	-582.37	-582.37	40.02	-35.55
54	1	-39.76	-39.76	-347.98	-347.98	28.63	-90.64
	2	-36.88	-36.88	-346.70	-346.70	24.26	-86.38
	3	-32.45	-32.45	-326.02	-326.02	19.32	-78.03
	4	-39.64	-39.64	-329.20	-329.20	30.24	-88.69
	5	7.39	7.39	-200.38	-200.38	-30.89	-8.71
	6	-54.45	-54.45	-227.66	-227.66	63.20	-100.14
55	1	-13.24	-13.24	-6757.94	-6757.94	9.59	-36.76
	2	-12.41	-12.41	-6757.02	-6757.02	7.89	-35.55
	3	-8.63	-8.63	-6038.34	-6038.34	4.26	-25.95
	4	-10.72	-10.72	-6040.65	-6040.65	8.52	-28.99
	5	-.35	-.35	-3857.54	-3857.54	-7.31	-8.54
	6	-11.15	-11.15	-3876.01	-3876.01	14.78	-24.23
56	1	-36.21	-36.21	-6038.96	-6038.96	55.45	-53.19
	2	-33.36	-33.36	-6037.55	-6037.55	50.86	-49.21
	3	-25.80	-25.80	-5470.21	-5470.21	37.22	-40.18
	4	-32.94	-32.94	-5473.75	-5473.75	48.69	-50.13
	5	1.04	1.04	-3510.12	-3510.12	-4.38	-1.27
	6	-37.79	-37.79	-3534.17	-3534.17	57.13	-56.25
57	1	-32.21	-32.21	-5322.13	-5322.13	49.28	-47.36
	2	-25.84	-25.84	-5320.22	-5320.22	39.52	-38.00
	3	-18.35	-18.35	-4821.83	-4821.83	27.85	-27.20
	4	-34.28	-34.28	-4826.61	-4826.61	52.25	-50.59
	5	28.93	28.93	-3090.40	-3090.40	-44.87	41.93
	6	-62.81	-62.81	-3121.04	-3121.04	96.34	-92.10
58	1	-45.73	-45.73	-4599.60	-4599.60	69.63	-67.55
	2	-37.90	-37.90	-4598.09	-4598.09	57.78	-55.91
	3	-26.67	-26.67	-4174.19	-4174.19	40.74	-39.27
	4	-46.24	-46.24	-4177.94	-4177.94	70.37	-68.36
	5	37.40	37.40	-2677.59	-2677.59	-56.62	55.59
	6	-83.63	-83.63	-2702.59	-2702.59	127.07	-123.81
59	1	-43.58	-43.58	-3879.38	-3879.38	65.99	-64.73
	2	-35.78	-35.78	-3878.95	-3878.95	54.33	-53.01
	3	-24.70	-24.70	-3529.34	-3529.34	37.67	-36.43
	4	-44.19	-44.19	-3530.41	-3530.41	66.83	-65.75
	5	42.09	42.09	-2270.76	-2270.76	-62.78	63.48
	6	-85.69	-85.69	-2280.51	-2280.51	128.93	-128.14
60	1	-41.80	-41.80	-3158.96	-3158.96	63.19	-62.22
	2	-34.68	-34.68	-3159.42	-3159.42	52.57	-51.46
	3	-24.12	-24.12	-2883.95	-2883.95	36.74	-35.62
	4	-41.93	-41.93	-2882.80	-2882.80	63.29	-62.51
	5	41.10	41.10	-1865.60	-1865.60	-61.05	62.26
	6	-82.82	-82.82	-1856.31	-1856.31	124.24	-124.23
61	1	-40.04	-40.04	-2438.54	-2438.54	60.38	-59.74
	2	-33.95	-33.95	-2439.67	-2439.67	51.33	-50.52
	3	-24.20	-24.20	-2238.11	-2238.11	36.72	-35.86
	4	-39.42	-39.42	-2235.30	-2235.30	59.35	-58.91
	5	36.32	36.32	-1456.36	-1456.36	-53.76	55.19

FEUP - SCC

						MGE-6 - e11	- 10
	6	-76.42	-76.42	-1435.97	-1435.97	114.33	-114.93
62	1	-37.80	-37.80	-1717.99	-1717.99	57.22	-56.18
	2	-32.80	-32.80	-1719.53	-1719.53	49.80	-48.61
	3	-23.87	-23.87	-1591.65	-1591.65	36.45	-35.17
	4	-36.37	-36.37	-1587.81	-1587.81	54.99	-54.12
	5	30.17	30.17	-1045.76	-1045.76	-44.33	46.19
	6	-68.03	-68.03	-1016.54	-1016.54	101.83	-102.27
63	1	-38.71	-38.71	-998.80	-998.80	53.34	-62.79
	2	-34.61	-34.61	-1000.61	-1000.61	47.26	-56.56
	3	-25.66	-25.66	-946.46	-946.46	33.77	-43.22
	4	-35.92	-35.92	-941.94	-941.94	48.95	-58.81
	5	22.66	22.66	-635.48	-635.48	-36.56	31.43
	6	-61.11	-61.11	-598.78	-598.78	87.74	-95.60
64	1	37.10	37.10	-345.77	-345.77	-27.55	83.76
	2	39.52	39.52	-347.05	-347.05	-31.10	87.45
	3	39.06	39.06	-328.36	-328.36	-31.86	85.33
	4	33.02	33.02	-325.17	-325.17	-22.97	76.10
	5	49.46	49.46	-227.12	-227.12	-56.13	92.25
	6	-2.41	-2.41	-199.84	-199.84	20.43	13.19
65	1	31.35	31.35	-3045.70	-3045.70	-38.68	71.03
	2	31.70	31.70	-3068.56	-3068.56	-39.39	71.57
	3	25.06	25.06	-2762.06	-2762.06	-31.38	56.34
	4	24.17	24.17	-2704.92	-2704.92	-29.62	54.98
	5	17.18	17.18	-1940.25	-1940.25	-22.99	37.13
	6	12.58	12.58	-1560.57	-1560.57	-13.89	30.13
66	1	81.74	81.74	-2709.70	-2709.70	-123.65	121.56
	2	82.64	82.64	-2731.92	-2731.92	-125.27	122.64
	3	70.13	70.13	-2495.41	-2495.41	-104.11	106.28
	4	67.88	67.88	-2439.86	-2439.86	-100.06	103.59
	5	49.55	49.55	-1775.61	-1775.61	-74.22	74.44
	6	36.60	36.60	-1402.04	-1402.04	-51.95	57.85
67	1	71.32	71.32	-2362.96	-2362.96	-104.85	109.13
	2	75.40	75.40	-2383.23	-2383.23	-111.24	114.95
	3	71.42	71.42	-2181.00	-2181.00	-105.97	108.28
	4	61.24	61.24	-2130.33	-2130.33	-89.97	93.73
	5	71.73	71.73	-1563.02	-1563.02	-109.05	106.13
	6	13.58	13.58	-1214.57	-1214.57	-17.10	23.65
68	1	64.40	64.40	-2020.72	-2020.72	-95.48	97.70
	2	69.36	69.36	-2037.54	-2037.54	-102.99	105.09
	3	67.40	67.40	-1866.57	-1866.57	-100.26	101.94
	4	54.99	54.99	-1824.52	-1824.52	-81.50	83.48
	5	77.88	77.88	-1338.79	-1338.79	-117.04	116.61
	6	1.19	1.19	-1040.34	-1040.34	-.42	3.14
69	1	66.51	66.51	-1680.23	-1680.23	-99.35	100.18
	2	71.48	71.48	-1693.16	-1693.16	-106.79	107.66
	3	69.30	69.30	-1552.68	-1552.68	-103.54	104.35
	4	56.86	56.86	-1520.36	-1520.36	-84.94	85.65
	5	81.45	81.45	-1109.98	-1109.98	-122.08	122.27
	6	.03	.03	-871.98	-871.98	.35	.43

FEUP - SCC

MGE-6 - e11 - 11

70	1	67.68	67.68	-1338.61	-1338.61	-101.17	101.86
	2	72.17	72.17	-1347.84	-1347.84	-107.83	108.67
	3	69.60	69.60	-1238.06	-1238.06	-103.98	104.83
	4	58.38	58.38	-1215.00	-1215.00	-87.32	87.81
	5	80.45	80.45	-880.14	-880.14	-120.16	121.18
	6	2.23	2.23	-703.36	-703.36	-3.43	3.27
71	1	69.11	69.11	-995.94	-995.94	-103.34	103.98
	2	72.90	72.90	-1001.93	-1001.93	-108.94	109.76
	3	69.79	69.79	-923.24	-923.24	-104.23	105.15
	4	60.31	60.31	-908.25	-908.25	-90.24	90.70
	5	77.34	77.34	-651.74	-651.74	-115.24	116.78
	6	6.75	6.75	-532.27	-532.27	-10.46	9.81
72	1	69.01	69.01	-652.36	-652.36	-104.12	102.91
	2	72.05	72.05	-655.70	-655.70	-108.61	107.55
	3	68.18	68.18	-608.56	-608.56	-102.86	101.67
	4	60.57	60.57	-600.22	-600.22	-91.64	90.06
	5	71.75	71.75	-426.29	-426.29	-107.61	107.63
	6	11.35	11.35	-357.50	-357.50	-18.01	16.03
73	1	83.26	83.26	-305.83	-305.83	-119.85	129.94
	2	85.96	85.96	-307.00	-307.00	-123.68	134.21
	3	83.79	83.79	-291.45	-291.45	-119.52	131.85
	4	77.04	77.04	-288.53	-288.53	-109.95	121.18
	5	80.81	80.81	-202.06	-202.06	-114.94	127.50
	6	24.54	24.54	-177.30	-177.30	-34.92	38.71

Os dados foram lidos do ficheiro e11.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - e12 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E12

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Permanente (G)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	45.00	.00	2	45.00	.00
3	45.00	.00	4	59.00	.00
5	59.00	.00	6	59.00	.00
7	45.00	.00	8	45.00	.00
9	49.00	.00	10	49.00	.00
11	21.00	.00	12	86.00	.00
13	64.00	.00	14	77.00	.00
15	29.00	.00	16	86.00	.00
17	64.00	.00	18	77.00	.00
19	29.00	.00	20	86.00	.00
21	64.00	.00	22	77.00	.00
23	29.00	.00	24	86.00	.00
25	64.00	.00	26	77.00	.00
27	29.00	.00	28	86.00	.00
29	64.00	.00	30	77.00	.00
31	30.00	.00	32	82.00	.00
33	60.00	.00	34	68.00	.00

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X(m)	P (kN)	i (graus)	Barra	X(m)	P (kN)	i (graus)
9	.00	20.00	.00	13	.00	20.00	.00
17	.00	20.00	.00	21	.00	20.00	.00
25	.00	20.00	.00	29	.00	20.00	.00
9	7.07	11.00	.00	13	7.07	11.00	.00
17	7.07	11.00	.00	21	7.07	11.00	.00
25	7.07	11.00	.00	29	7.07	11.00	.00

Cargas trapezoidais nas barras:

Barra	X1 (m)	p1 (kN/m)	X2 (m)	p2 (kN/m)	i (graus)
4	.00	.00	6.85	11.00	.00
5	.00	11.00	6.25	21.50	.00
6	.00	21.50	7.07	32.00	.00
9	.00	21.50	4.53	21.50	.00
13	.00	21.50	4.53	21.50	.00
17	.00	21.50	4.53	21.50	.00
21	.00	21.50	4.53	21.50	.00
25	.00	21.50	4.53	21.50	.00
29	.00	21.50	4.53	21.50	.00
33	.00	16.50	4.53	16.50	.00
9	4.53	10.00	7.07	10.00	.00
13	4.53	10.00	7.07	10.00	.00

FEUP - SCC

				MGE-6 - e12	- 02
17	4.53	10.00	7.07	10.00	.00
21	4.53	10.00	7.07	10.00	.00
25	4.53	10.00	7.07	10.00	.00
29	4.53	10.00	7.07	10.00	.00
33	4.53	10.50	7.07	10.50	.00
12	.00	10.00	2.38	10.00	.00
16	.00	10.00	2.38	10.00	.00
20	.00	10.00	2.38	10.00	.00
24	.00	10.00	2.38	10.00	.00
28	.00	10.00	2.38	10.00	.00
32	.00	10.50	2.38	10.50	.00

ACCAO 2 : Sobrecarga (Q)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	24.00	.00	2	24.00	.00
3	24.00	.00	4	25.00	.00
5	25.00	.00	6	25.00	.00
7	7.00	.00	8	7.00	.00
9	7.00	.00	10	7.00	.00
11	15.00	.00	12	20.00	.00
13	11.00	.00	14	12.00	.00
15	15.00	.00	16	20.00	.00
17	11.00	.00	18	12.00	.00
19	15.00	.00	20	20.00	.00
21	11.00	.00	22	12.00	.00
23	15.00	.00	24	20.00	.00
25	11.00	.00	26	12.00	.00
27	15.00	.00	28	20.00	.00
29	11.00	.00	30	12.00	.00
31	3.00	.00	32	8.00	.00
33	5.00	.00	34	6.00	.00

Cargas trapezoidais nas barras:

Barra	X1 (m)	p1 (kN/m)	X2 (m)	p2 (kN/m)	i (graus)
9	.00	4.50	4.53	4.50	.00
13	.00	4.50	4.53	4.50	.00
17	.00	4.50	4.53	4.50	.00
21	.00	4.50	4.53	4.50	.00
25	.00	4.50	4.53	4.50	.00
29	.00	4.50	4.53	4.50	.00
33	.00	2.20	4.53	2.20	.00
9	4.53	7.00	7.07	7.00	.00
13	4.53	7.00	7.07	7.00	.00
17	4.53	7.00	7.07	7.00	.00
21	4.53	7.00	7.07	7.00	.00
25	4.53	7.00	7.07	7.00	.00
29	4.53	7.00	7.07	7.00	.00
33	4.53	1.50	7.07	1.50	.00
12	.00	7.00	2.38	7.00	.00
16	.00	7.00	2.38	7.00	.00
20	.00	7.00	2.38	7.00	.00
24	.00	7.00	2.38	7.00	.00
28	.00	7.00	2.38	7.00	.00
32	.00	1.50	2.38	1.50	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - e12 - 03

ACCAO 3 : Vento Y
(Accao horizontal estatica 2)

ACCAO 4 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s			
	1	2	3	4
1	1.50	1.50	-.60	.00
2	1.50	1.50	.60	.00
3	1.50	.60	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.50
6	1.00	.20	.00	-1.50

RESULTADOS

=====

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	341.35	-367.62	-58.14	-58.14	-348.26	-438.23
	2	340.28	-368.70	-94.23	-94.23	-344.77	-442.11
	3	268.22	-292.79	-129.43	-129.43	-270.63	-354.79
	4	270.91	-290.11	-39.20	-39.20	-279.33	-345.08
	5	155.27	-185.86	-497.27	-497.27	-138.56	-243.32
	6	172.48	-168.65	381.24	381.24	-196.30	-183.16
2	1	319.52	-327.35	-15.83	-15.83	-327.33	-351.80
	2	317.82	-329.05	-41.38	-41.38	-322.05	-357.15
	3	249.52	-262.35	-65.81	-65.81	-248.68	-288.79
	4	253.78	-258.10	-1.94	-1.94	-261.89	-275.40
	5	140.95	-170.30	-327.50	-327.50	-117.75	-209.50
	6	164.80	-146.45	279.99	279.99	-191.78	-134.46
3	1	369.95	-362.31	110.12	110.12	-430.65	-403.63
	2	368.74	-363.52	105.63	105.63	-426.30	-407.85
	3	289.15	-290.29	86.38	86.38	-328.34	-332.37
	4	292.18	-287.26	97.60	97.60	-339.22	-321.80
	5	167.50	-184.83	-.08	-.08	-169.97	-231.27
	6	185.09	-167.25	115.67	115.67	-232.99	-169.89
4	1	431.81	-487.80	-62.59	-62.59	-438.67	-565.91
	2	426.61	-493.01	50.72	50.72	-420.66	-583.57
	3	348.33	-417.15	146.84	146.84	-332.54	-503.74
	4	361.35	-404.13	-136.45	-136.45	-377.57	-459.57
	5	177.87	-298.21	1167.89	1167.89	-73.83	-442.98
	6	262.20	-213.87	-1156.02	-1156.02	-366.41	-157.86

FEUP - SCC

MGE-6 - e12 - 04

5	1	465.35	-474.50	-52.16	-52.16	-503.99	-481.31
	2	458.44	-481.41	23.08	23.08	-482.97	-503.48
	3	383.19	-416.03	86.16	86.16	-394.14	-445.52
	4	400.46	-398.76	-101.94	-101.94	-446.67	-390.08
	5	188.81	-312.75	764.90	764.90	-91.91	-445.04
	6	302.48	-199.09	-772.46	-772.46	-436.15	-78.88
6	1	592.96	-582.37	-3.33	-3.33	-718.34	-615.18
	2	587.45	-587.89	15.29	15.29	-698.62	-634.49
	3	501.32	-514.83	37.95	37.95	-584.80	-566.89
	4	515.11	-501.04	-8.60	-8.60	-634.07	-518.62
	5	274.95	-367.11	203.12	203.12	-221.28	-503.48
	6	366.23	-275.83	-179.68	-179.68	-547.28	-183.71
7	1	266.96	-267.34	-62.30	-62.30	-290.20	-291.52
	2	256.48	-277.82	-76.34	-76.34	-254.29	-327.35
	3	226.23	-264.91	-80.47	-80.47	-200.22	-332.71
	4	252.41	-238.73	-45.35	-45.35	-289.99	-243.13
	5	52.99	-264.85	-173.32	-173.32	190.89	-534.72
	6	256.15	-61.69	92.30	92.30	-505.64	160.39
8	1	250.05	-237.45	8.04	8.04	-279.98	-240.62
	2	236.73	-250.77	-4.53	-4.53	-238.82	-282.69
	3	208.38	-239.74	-12.53	-12.53	-191.05	-289.05
	4	241.67	-206.45	18.90	18.90	-293.96	-183.88
	5	16.99	-273.01	-90.73	-90.73	241.18	-558.90
	6	274.89	-15.11	95.60	95.60	-557.01	254.82
9	1	471.01	-411.29	-46.10	-46.10	-520.20	-434.57
	2	461.06	-421.24	-50.07	-50.07	-484.25	-469.01
	3	415.65	-387.68	-45.13	-45.13	-411.78	-451.45
	4	440.52	-362.81	-35.20	-35.20	-501.64	-365.36
	5	181.36	-336.65	-52.26	-52.26	51.43	-593.19
	6	372.56	-145.45	2.22	2.22	-640.15	67.94
10	1	.00	-132.30	2.66	2.66	.00	-104.19
	2	.00	-132.30	-2.66	-2.66	.00	-104.19
	3	.00	-122.38	-6.65	-6.65	.00	-96.37
	4	.00	-122.38	6.65	6.65	.00	-96.37
	5	.00	-79.38	152.73	152.73	.00	-62.51
	6	.00	-79.38	-152.73	-152.73	.00	-62.51
11	1	187.08	-182.82	-27.97	-27.97	-223.98	-209.39
	2	175.95	-193.95	-32.94	-32.94	-185.94	-247.57
	3	121.98	-155.44	-40.28	-40.28	-108.52	-223.13
	4	149.80	-127.63	-27.87	-27.87	-203.62	-127.67
	5	-35.87	-200.27	105.82	105.82	304.63	-504.14
	6	196.78	32.38	-152.86	-152.86	-490.99	293.86
12	1	551.81	-502.50	38.41	38.41	-555.47	-518.73
	2	537.47	-516.84	35.30	35.30	-511.20	-564.05
	3	458.84	-468.01	26.94	26.94	-414.61	-531.64
	4	494.68	-432.17	34.72	34.72	-525.30	-418.33
	5	153.01	-436.57	98.24	98.24	163.24	-775.35
	6	452.49	-137.08	-59.81	-59.81	-761.67	171.55
13	1	585.56	-498.37	31.38	31.38	-671.70	-488.91

FEUP - SCC

				MGE-6 - e12				- 05
	2	575.22	-508.72	31.55	31.55	-633.87	-524.26	
	3	514.80	-464.70	27.98	27.98	-539.83	-501.25	
	4	540.66	-438.85	27.55	27.55	-634.41	-412.87	
	5	231.98	-397.81	34.59	34.59	18.56	-663.35	
	6	448.25	-181.55	.78	.78	-772.20	75.95	
14	1	.00	-210.26	5.27	5.27	.00	-165.58	
	2	.00	-210.26	-5.27	-5.27	.00	-165.58	
	3	.00	-193.25	-13.17	-13.17	.00	-152.19	
	4	.00	-193.25	13.17	13.17	.00	-152.19	
	5	.00	-125.05	-169.94	-169.94	.00	-98.48	
	6	.00	-125.06	169.94	169.94	.00	-98.48	
15	1	231.29	-220.81	11.33	11.33	-277.08	-241.18	
	2	220.90	-231.20	2.49	2.49	-241.54	-276.80	
	3	166.64	-192.99	-3.55	-3.55	-162.62	-252.88	
	4	192.60	-167.02	18.56	18.56	-251.47	-163.84	
	5	-3.80	-223.00	-138.32	-138.32	260.92	-515.87	
	6	222.64	3.44	148.58	148.58	-513.75	260.56	
16	1	557.32	-497.00	.34	.34	-575.60	-504.45	
	2	543.90	-510.41	-4.95	-4.95	-534.16	-546.84	
	3	466.05	-460.80	-9.08	-9.08	-439.96	-511.94	
	4	499.58	-427.27	4.15	4.15	-543.58	-405.96	
	5	160.69	-428.89	-88.40	-88.40	137.66	-752.94	
	6	452.93	-136.64	85.04	85.04	-765.31	170.65	
17	1	581.88	-502.05	-.37	-.37	-660.36	-503.61	
	2	572.21	-511.72	-1.92	-1.92	-625.07	-536.73	
	3	512.59	-466.91	-2.91	-2.91	-533.73	-510.78	
	4	536.76	-442.74	.99	.99	-621.96	-427.97	
	5	232.77	-397.03	-22.18	-22.18	13.80	-662.58	
	6	443.53	-186.27	20.99	20.99	-755.43	59.32	
18	1	.00	-210.26	6.67	6.67	.00	-165.58	
	2	.00	-210.26	-6.67	-6.67	.00	-165.58	
	3	.00	-193.25	-16.68	-16.68	.00	-152.19	
	4	.00	-193.25	16.68	16.68	.00	-152.19	
	5	.00	-125.05	-182.03	-182.03	.00	-98.48	
	6	.00	-125.06	182.03	182.03	.00	-98.48	
19	1	232.13	-219.97	5.69	5.69	-280.45	-238.82	
	2	223.22	-228.88	-5.64	-5.64	-249.97	-269.37	
	3	169.79	-189.84	-14.40	-14.40	-174.00	-242.68	
	4	192.06	-167.56	13.93	13.93	-250.20	-166.30	
	5	8.26	-210.94	-153.74	-153.74	219.28	-474.90	
	6	212.19	-7.01	153.32	153.32	-478.48	224.29	
20	1	558.19	-496.12	6.22	6.22	-577.91	-501.29	
	2	546.58	-507.74	-.58	-.58	-542.03	-537.99	
	3	470.13	-456.72	-6.01	-6.01	-452.17	-498.59	
	4	499.16	-427.69	10.99	10.99	-541.87	-406.85	
	5	175.56	-414.02	-90.94	-90.94	92.01	-705.63	
	6	440.54	-149.04	94.11	94.11	-726.72	131.75	
21	1	579.74	-504.20	3.05	3.05	-652.27	-510.67	
	2	571.44	-512.50	1.19	1.19	-621.96	-539.11	
	3	512.92	-466.59	-.27	-.27	-534.67	-509.40	

FEUP - SCC

					MGE-6 - e12	- 06	
	4	533.67	-445.83	4.37	4.37	-610.43	-438.31
	5	242.33	-387.46	-22.01	-22.01	-20.91	-629.60
	6	432.15	-197.64	24.70	24.70	-713.79	20.49
22	1	.00	-210.26	7.03	7.03	.00	-165.58
	2	.00	-210.26	-7.03	-7.03	.00	-165.58
	3	.00	-193.25	-17.58	-17.58	.00	-152.19
	4	.00	-193.25	17.58	17.58	.00	-152.19
	5	.00	-125.06	-191.19	-191.19	.00	-98.48
	6	.00	-125.05	191.19	191.19	.00	-98.48
23	1	232.17	-219.93	9.97	9.97	-280.71	-238.77
	2	225.02	-227.08	-1.73	-1.73	-256.25	-263.29
	3	172.76	-186.86	-11.41	-11.41	-184.26	-232.56
	4	190.64	-168.98	17.84	17.84	-245.41	-171.25
	5	24.79	-194.41	-158.24	-158.24	162.63	-418.31
	6	196.63	-22.57	162.12	162.12	-425.24	170.94
24	1	558.17	-496.14	8.78	8.78	-577.86	-501.37
	2	548.70	-505.61	1.99	1.99	-548.63	-531.29
	3	473.93	-452.92	-3.39	-3.39	-464.01	-486.69
	4	497.59	-429.26	13.57	13.57	-537.08	-411.91
	5	195.89	-393.69	-91.55	-91.55	29.01	-641.56
	6	421.71	-167.86	98.20	98.20	-668.54	72.28
25	1	577.51	-506.43	-.10	-.10	-643.82	-517.99
	2	570.82	-513.12	-2.18	-2.18	-619.38	-540.91
	3	513.57	-465.94	-4.22	-4.22	-536.68	-506.81
	4	530.30	-449.21	.97	.97	-597.76	-449.53
	5	256.15	-373.65	-27.15	-27.15	-70.99	-581.93
	6	416.55	-213.25	24.78	24.78	-656.69	-32.83
26	1	.00	-210.26	2.82	2.82	.00	-165.58
	2	.00	-210.26	-2.82	-2.82	.00	-165.58
	3	.00	-193.25	-7.06	-7.06	.00	-152.19
	4	.00	-193.25	7.06	7.06	.00	-152.19
	5	.00	-125.06	-167.58	-167.58	.00	-98.48
	6	.00	-125.05	167.58	167.58	.00	-98.48
27	1	230.60	-221.50	-12.44	-12.44	-273.70	-242.55
	2	225.02	-227.08	-17.58	-17.58	-254.60	-261.64
	3	174.22	-185.40	-14.30	-14.30	-188.15	-226.44
	4	188.16	-171.46	-1.45	-1.45	-235.89	-178.71
	5	41.37	-177.83	-146.53	-146.53	106.81	-360.54
	6	179.49	-39.71	139.20	139.20	-366.33	112.45
28	1	558.52	-495.79	13.40	13.40	-578.43	-499.73
	2	551.09	-503.22	9.78	9.78	-555.43	-523.17
	3	477.74	-449.11	11.08	11.08	-475.10	-473.99
	4	496.32	-430.53	20.13	20.13	-532.63	-415.40
	5	218.61	-370.96	-78.21	-78.21	-40.11	-568.68
	6	400.64	-188.94	100.79	100.79	-603.68	5.42
29	1	574.43	-509.51	36.44	36.44	-635.28	-531.28
	2	569.22	-514.71	35.80	35.80	-616.37	-549.18
	3	512.82	-466.69	38.79	38.79	-537.18	-512.62
	4	525.83	-453.68	40.40	40.40	-584.47	-467.87
	5	270.28	-359.51	8.57	8.57	-125.80	-536.76

FEUP - SCC

				MGE-6 - e12 - 07			
	6	398.81	-230.98	45.76	45.76	-593.08	-94.68
30	1	.00	-210.26	19.42	19.42	.00	-165.58
	2	.00	-210.26	-19.42	-19.42	.00	-165.58
	3	.00	-193.25	-48.54	-48.54	.00	-152.19
	4	.00	-193.25	48.54	48.54	.00	-152.19
	5	.00	-125.06	-492.36	-492.36	.00	-98.48
	6	.00	-125.05	492.36	492.36	.00	-98.48
31	1	169.19	-169.89	-6.28	-6.28	-201.16	-203.57
	2	165.65	-173.42	-38.75	-38.75	-189.02	-215.63
	3	151.73	-168.85	-56.00	-56.00	-161.45	-220.09
	4	160.56	-160.02	25.19	25.19	-191.79	-189.92
	5	57.29	-152.32	-420.32	-420.32	38.39	-287.08
	6	145.89	-63.72	402.94	402.94	-265.67	15.78
32	1	458.17	-428.33	-144.10	-144.10	-452.95	-442.52
	2	453.07	-433.43	-162.73	-162.73	-437.38	-458.81
	3	426.03	-412.26	-162.43	-162.43	-407.59	-441.16
	4	438.78	-399.52	-115.85	-115.85	-446.51	-400.44
	5	220.30	-327.85	-326.69	-326.69	-88.90	-474.70
	6	345.93	-202.23	147.51	147.51	-472.45	-73.09
33	1	469.97	-392.67	-207.96	-207.96	-561.52	-346.05
	2	466.70	-395.93	-213.87	-213.87	-549.21	-356.84
	3	440.14	-378.26	-204.26	-204.26	-510.55	-345.97
	4	448.31	-370.09	-189.48	-189.48	-541.34	-318.99
	5	249.99	-285.78	-202.55	-202.55	-190.15	-352.18
	6	331.60	-204.17	-53.70	-53.70	-498.03	-82.70
34	1	179.13	-209.37	-3506.18	-3506.18	-115.83	-168.74
	2	181.15	-207.35	-3442.74	-3442.74	-120.77	-166.60
	3	183.24	-186.36	-2888.53	-2888.53	-129.36	-134.81
	4	178.19	-191.41	-3047.14	-3047.14	-117.02	-140.15
	5	136.15	-106.05	-1203.07	-1203.07	-115.99	-63.32
	6	105.06	-137.14	-2528.87	-2528.87	-50.44	-106.57
35	1	-130.55	-130.55	-3164.83	-3164.83	179.52	-212.13
	2	-133.80	-133.80	-3102.46	-3102.46	178.17	-223.23
	3	-108.63	-108.63	-2620.31	-2620.31	135.82	-190.08
	4	-100.51	-100.51	-2776.23	-2776.23	139.19	-162.33
	5	-98.31	-98.31	-1041.94	-1041.94	52.39	-242.53
	6	-28.85	-28.85	-2362.25	-2362.25	112.57	26.02
36	1	-133.55	-133.55	-2733.02	-2733.02	226.54	-174.11
	2	-118.93	-118.93	-2675.86	-2675.86	197.43	-159.36
	3	-91.49	-91.49	-2271.98	-2271.98	142.46	-132.01
	4	-128.04	-128.04	-2414.88	-2414.88	215.23	-168.89
	5	62.42	62.42	-862.28	-862.28	-166.15	21.10
	6	-201.45	-201.45	-2101.84	-2101.84	389.89	-214.46
37	1	-63.65	-63.65	-2466.06	-2466.06	116.09	-74.86
	2	-50.19	-50.19	-2419.38	-2419.38	94.93	-55.64
	3	-30.04	-30.04	-2045.75	-2045.75	68.21	-21.89
	4	-63.68	-63.68	-2162.46	-2162.46	121.10	-69.95
	5	113.60	113.60	-805.72	-805.72	-173.88	166.92
	6	-171.61	-171.61	-1849.26	-1849.26	295.26	-219.56

FEUP - SCC

MGE-6 - e12 - 08

38	1	-33.00	-33.00	-2146.68	-2146.68	44.93	-54.09
	2	-19.93	-19.93	-2111.12	-2111.12	26.11	-33.68
	3	3.55	3.55	-1801.39	-1801.39	-9.75	.92
	4	-29.13	-29.13	-1890.29	-1890.29	37.30	-50.10
	5	135.41	135.41	-758.53	-758.53	-204.66	201.57
	6	-146.38	-146.38	-1576.79	-1576.79	213.36	-225.78
39	1	-39.04	-39.04	-1705.13	-1705.13	57.41	-59.71
	2	-27.71	-27.71	-1679.96	-1679.96	42.28	-40.85
	3	-6.12	-6.12	-1441.50	-1441.50	11.35	-7.02
	4	-34.46	-34.46	-1504.43	-1504.43	49.19	-54.18
	5	118.30	118.30	-634.57	-634.57	-164.11	190.79
	6	-139.54	-139.54	-1231.79	-1231.79	195.77	-222.84
40	1	-38.04	-38.04	-1262.74	-1262.74	55.16	-58.95
	2	-28.76	-28.76	-1246.48	-1246.48	43.54	-42.75
	3	-8.47	-8.47	-1078.47	-1078.47	14.79	-10.63
	4	-31.65	-31.65	-1119.12	-1119.12	43.84	-51.12
	5	101.76	101.76	-499.56	-499.56	-133.09	172.20
	6	-122.58	-122.58	-896.25	-896.25	163.27	-204.48
41	1	-40.96	-40.96	-820.31	-820.31	56.18	-66.69
	2	-34.09	-34.09	-811.20	-811.20	47.92	-54.36
	3	-14.69	-14.69	-712.46	-712.46	21.45	-22.63
	4	-31.86	-31.86	-735.23	-735.23	42.11	-53.48
	5	76.24	76.24	-348.92	-348.92	-95.17	133.54
	6	-100.94	-100.94	-575.35	-575.35	128.53	-174.29
42	1	-25.67	-25.67	-379.45	-379.45	41.42	-35.57
	2	-19.37	-19.37	-375.91	-375.91	34.66	-23.44
	3	-7.53	-7.53	-344.98	-344.98	13.33	-9.26
	4	-23.28	-23.28	-353.81	-353.81	30.23	-39.60
	5	71.79	71.79	-182.35	-182.35	-78.49	136.87
	6	-89.16	-89.16	-270.95	-270.95	100.30	-167.19
43	1	65.85	65.85	-6634.78	-6634.78	-131.06	99.43
	2	69.94	69.94	-6614.94	-6614.94	-144.30	100.49
	3	67.80	67.80	-5668.06	-5668.06	-146.55	90.77
	4	57.58	57.58	-5717.66	-5717.66	-113.44	88.10
	5	71.59	71.59	-3380.35	-3380.35	-168.75	81.82
	6	9.68	9.68	-3795.90	-3795.90	-1.15	32.74
44	1	23.55	23.55	-5947.63	-5947.63	-11.47	59.18
	2	17.09	17.09	-5928.42	-5928.42	-19.57	31.72
	3	4.19	4.19	-5125.74	-5125.74	-15.34	-2.78
	4	20.33	20.33	-5173.78	-5173.78	4.91	65.88
	5	-78.33	-78.33	-3054.29	-3054.29	-79.65	-314.65
	6	91.09	91.09	-3461.72	-3461.72	77.27	350.55
45	1	13.12	13.12	-4994.49	-4994.49	-2.74	36.61
	2	44.74	44.74	-4976.98	-4976.98	-68.88	65.33
	3	64.87	64.87	-4325.41	-4325.41	-112.38	82.24
	4	-14.19	-14.19	-4369.19	-4369.19	52.98	10.42
	5	304.31	304.31	-2566.92	-2566.92	-659.78	253.15
	6	-272.11	-272.11	-2945.73	-2945.73	622.90	-193.44
46	1	-57.22	-57.22	-4477.10	-4477.10	25.07	-146.59

FEUP - SCC

						MGE-6 - e12	- 09
	2	-27.07	-27.07	-4462.43	-4462.43	-23.20	-104.40
	3	-3.06	-3.06	-3852.11	-3852.11	-59.42	-68.59
	4	-78.43	-78.43	-3888.78	-3888.78	61.25	-174.05
	5	290.46	290.46	-2284.36	-2284.36	-532.29	339.10
	6	-344.17	-344.17	-2609.87	-2609.87	533.50	-499.00
47	1	-123.59	-123.59	-3742.47	-3742.47	199.50	-171.29
	2	-95.30	-95.30	-3731.01	-3731.01	159.23	-126.67
	3	-70.27	-70.27	-3237.83	-3237.83	122.89	-87.93
	4	-141.01	-141.01	-3266.48	-3266.48	223.57	-199.48
	5	237.03	237.03	-1930.33	-1930.33	-339.21	371.88
	6	-376.20	-376.20	-2190.50	-2190.50	567.45	-561.14
48	1	-112.61	-112.61	-2964.35	-2964.35	163.14	-174.69
	2	-87.86	-87.86	-2955.91	-2955.91	130.69	-132.88
	3	-64.73	-64.73	-2578.80	-2578.80	99.15	-95.04
	4	-126.62	-126.62	-2599.88	-2599.88	180.26	-199.59
	5	218.98	218.98	-1546.13	-1546.13	-297.11	359.84
	6	-344.52	-344.52	-1741.53	-1741.53	480.18	-553.38
49	1	-113.15	-113.15	-2186.18	-2186.18	164.39	-175.05
	2	-92.92	-92.92	-2180.45	-2180.45	139.78	-138.99
	3	-73.11	-73.11	-1918.82	-1918.82	114.44	-104.89
	4	-123.67	-123.67	-1933.15	-1933.15	175.98	-195.04
	5	180.58	180.58	-1159.33	-1159.33	-222.26	319.47
	6	-309.70	-309.70	-1294.28	-1294.28	412.82	-516.29
50	1	-111.96	-111.96	-1408.09	-1408.09	164.04	-171.84
	2	-96.64	-96.64	-1404.67	-1404.67	146.34	-143.57
	3	-81.11	-81.11	-1258.03	-1258.03	126.56	-116.78
	4	-119.42	-119.42	-1266.58	-1266.58	170.79	-187.46
	5	131.04	131.04	-768.94	-768.94	-143.21	249.90
	6	-262.93	-262.93	-850.09	-850.09	338.55	-450.24
51	1	-137.81	-137.81	-628.06	-628.06	164.05	-249.38
	2	-123.99	-123.99	-626.50	-626.50	150.22	-221.75
	3	-106.46	-106.46	-594.89	-594.89	131.89	-187.50
	4	-141.01	-141.01	-598.79	-598.79	166.46	-256.59
	5	94.60	94.60	-372.54	-372.54	-85.65	198.14
	6	-256.40	-256.40	-409.72	-409.72	281.01	-488.19
52	1	60.03	60.03	-8758.21	-8758.21	-156.07	54.04
	2	65.46	65.46	-8781.34	-8781.34	-175.36	53.73
	3	69.42	69.42	-7830.92	-7830.92	-186.08	56.91
	4	55.86	55.86	-7773.10	-7773.10	-137.84	57.67
	5	65.94	65.94	-5230.85	-5230.85	-229.24	1.54
	6	17.54	17.54	-4741.70	-4741.70	14.97	76.35
53	1	-65.92	-65.92	-8060.91	-8060.91	132.89	-64.86
	2	-81.56	-81.56	-8083.55	-8083.55	122.88	-121.79
	3	-82.77	-82.77	-7279.41	-7279.41	96.46	-151.85
	4	-43.68	-43.68	-7222.81	-7222.81	121.49	-9.54
	5	-218.81	-218.81	-4893.61	-4893.61	-29.46	-685.89
	6	139.18	139.18	-4409.60	-4409.60	166.35	583.90
54	1	-114.75	-114.75	-6993.45	-6993.45	172.17	-172.07
	2	-73.76	-73.76	-7014.70	-7014.70	73.36	-147.93
	3	-34.56	-34.56	-6362.06	-6362.06	-12.58	-116.26

FEUP - SCC

						MGE-6 - e12	- 10
	4	-137.02	-137.02	-6308.95	-6308.95	234.45	-176.61
	5	322.50	322.50	-4306.30	-4306.30	-904.48	63.03
	6	-433.13	-433.13	-3843.90	-3843.90	1047.14	-252.25
55	1	-60.61	-60.61	-6284.99	-6284.99	107.50	-74.34
	2	-28.23	-28.23	-6302.87	-6302.87	53.63	-31.05
	3	-1.96	-1.96	-5706.67	-5706.67	6.47	.59
	4	-82.92	-82.92	-5661.97	-5661.97	141.15	-107.62
	5	322.32	322.32	-3852.91	-3852.91	-578.42	388.54
	6	-378.03	-378.03	-3455.25	-3455.25	673.83	-460.25
56	1	-53.59	-53.59	-5196.92	-5196.92	78.64	-82.13
	2	-24.49	-24.49	-5210.81	-5210.81	38.77	-34.69
	3	-3.00	-3.00	-4723.85	-4723.85	8.79	-.21
	4	-75.76	-75.76	-4689.14	-4689.14	108.46	-118.82
	5	292.99	292.99	-3185.49	-3185.49	-426.88	452.09
	6	-345.65	-345.65	-2868.79	-2868.79	505.01	-531.93
57	1	-52.88	-52.88	-4118.04	-4118.04	73.79	-84.84
	2	-27.52	-27.52	-4128.18	-4128.18	43.55	-39.01
	3	-9.19	-9.19	-3750.46	-3750.46	21.58	-5.99
	4	-72.58	-72.58	-3725.11	-3725.11	97.18	-120.56
	5	266.19	266.19	-2524.61	-2524.61	-344.79	453.76
	6	-321.01	-321.01	-2287.84	-2287.84	424.29	-538.73
58	1	-49.70	-49.70	-3042.17	-3042.17	66.14	-82.95
	2	-29.29	-29.29	-3049.00	-3049.00	44.96	-42.92
	3	-14.94	-14.94	-2780.82	-2780.82	30.08	-14.75
	4	-65.95	-65.95	-2763.75	-2763.75	83.02	-114.84
	5	226.76	226.76	-1868.73	-1868.73	-262.39	417.88
	6	-281.11	-281.11	-1706.18	-1706.18	338.24	-505.09
59	1	-40.82	-40.82	-1968.52	-1968.52	59.49	-62.98
	2	-25.12	-25.12	-1972.58	-1972.58	45.18	-30.18
	3	-14.11	-14.11	-1814.34	-1814.34	35.24	-7.09
	4	-53.37	-53.37	-1804.19	-1804.19	71.01	-89.09
	5	186.42	186.42	-1219.10	-1219.10	-184.79	374.47
	6	-231.74	-231.74	-1121.57	-1121.57	255.97	-439.26
60	1	-63.86	-63.86	-898.30	-898.30	72.58	-119.00
	2	-51.14	-51.14	-900.13	-900.13	63.02	-90.39
	3	-41.83	-41.83	-852.40	-852.40	56.10	-69.39
	4	-73.63	-73.63	-847.83	-847.83	79.99	-140.90
	5	131.30	131.30	-577.87	-577.87	-109.36	284.53
	6	-208.37	-208.37	-533.80	-533.80	200.19	-424.93
61	1	76.87	76.87	-4269.20	-4269.20	-107.48	161.55
	2	78.58	78.58	-4329.35	-4329.35	-112.63	162.38
	3	65.69	65.69	-3901.88	-3901.88	-100.05	129.86
	4	61.42	61.42	-3751.50	-3751.50	-87.17	127.79
	5	51.69	51.69	-3072.23	-3072.23	-91.35	89.57
	6	26.75	26.75	-1819.98	-1819.98	-26.15	67.47
62	1	186.98	186.98	-3906.89	-3906.89	-242.08	318.87
	2	184.20	184.20	-3965.83	-3965.83	-245.48	307.14
	3	152.07	152.07	-3611.59	-3611.59	-202.51	253.69
	4	159.01	159.01	-3464.24	-3464.24	-194.01	283.02
	5	60.10	60.10	-2891.96	-2891.96	-154.49	25.81

FEUP - SCC

				MGE-6 - e12				- 11
	6	133.93	133.93	-1648.18	-1648.18	-89.63		312.15
63	1	183.65	183.65	-3324.52	-3324.52	-296.31		254.64
	2	199.49	199.49	-3377.94	-3377.94	-327.35		271.13
	3	190.02	190.02	-3096.76	-3096.76	-313.19		256.87
	4	150.41	150.41	-2963.20	-2963.20	-235.60		215.64
	5	254.55	254.55	-2526.58	-2526.58	-475.17		288.46
	6	-37.08	-37.08	-1370.62	-1370.62	125.95		14.71
64	1	137.55	137.55	-2913.23	-2913.23	-179.94		232.73
	2	149.42	149.42	-2956.70	-2956.70	-197.88		250.39
	3	144.89	144.89	-2709.08	-2709.08	-194.57		240.09
	4	115.21	115.21	-2600.39	-2600.39	-149.71		195.92
	5	208.57	208.57	-2193.25	-2193.25	-307.20		318.50
	6	-41.14	-41.14	-1221.86	-1221.86	85.13		-38.30
65	1	168.94	168.94	-2414.85	-2414.85	-256.18		250.62
	2	180.98	180.98	-2447.99	-2447.99	-273.86		269.07
	3	172.87	172.87	-2244.38	-2244.38	-261.16		257.45
	4	142.76	142.76	-2161.54	-2161.54	-216.95		211.34
	5	230.65	230.65	-1798.72	-1798.72	-346.87		345.08
	6	-27.85	-27.85	-1037.02	-1037.02	39.67		-43.88
66	1	168.57	168.57	-1912.80	-1912.80	-252.99		252.72
	2	179.05	179.05	-1936.27	-1936.27	-267.67		269.49
	3	169.96	169.96	-1777.47	-1777.47	-253.34		256.54
	4	143.75	143.75	-1718.81	-1718.81	-216.64		214.62
	5	218.98	218.98	-1404.11	-1404.11	-320.70		336.25
	6	-17.38	-17.38	-848.34	-848.34	18.64		-33.49
67	1	171.62	171.62	-1408.61	-1408.61	-257.95		256.91
	2	180.24	180.24	-1423.77	-1423.77	-269.62		271.12
	3	169.69	169.69	-1310.88	-1310.88	-252.86		256.20
	4	148.12	148.12	-1272.98	-1272.98	-223.69		220.67
	5	205.11	205.11	-1018.16	-1018.16	-296.30		319.03
	6	-.81	-.81	-649.19	-649.19	-10.06		-12.48
68	1	171.52	171.52	-902.18	-902.18	-261.09		253.46
	2	178.07	178.07	-910.65	-910.65	-269.79		264.42
	3	165.47	165.47	-844.94	-844.94	-250.61		245.80
	4	149.09	149.09	-823.77	-823.77	-228.85		218.41
	5	183.28	183.28	-645.18	-645.18	-265.93		283.92
	6	18.64	18.64	-435.27	-435.27	-42.29		13.63
69	1	207.96	207.96	-392.67	-392.67	-277.82		346.05
	2	213.87	213.87	-395.93	-395.93	-284.76		356.84
	3	204.26	204.26	-378.25	-378.25	-266.82		345.97
	4	189.48	189.48	-370.09	-370.09	-249.46		318.99
	5	202.64	202.64	-285.78	-285.78	-255.74		352.18
	6	53.62	53.62	-204.17	-204.17	-78.15		82.70

Os dados foram lidos do ficheiro e12.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - e12 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E12

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Permanente (G)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	45.00	.00	2	45.00	.00
3	45.00	.00	4	59.00	.00
5	59.00	.00	6	59.00	.00
7	45.00	.00	8	45.00	.00
9	49.00	.00	10	49.00	.00
11	21.00	.00	12	86.00	.00
13	64.00	.00	14	77.00	.00
15	29.00	.00	16	86.00	.00
17	64.00	.00	18	77.00	.00
19	29.00	.00	20	86.00	.00
21	64.00	.00	22	77.00	.00
23	29.00	.00	24	86.00	.00
25	64.00	.00	26	77.00	.00
27	29.00	.00	28	86.00	.00
29	64.00	.00	30	77.00	.00
31	30.00	.00	32	82.00	.00
33	60.00	.00	34	68.00	.00

Cargas concentradas nas barras:

Barra	X (m)	P (kN)	i (graus)	Barra	X (m)	P (kN)	i (graus)
9	.00	20.00	.00	13	.00	20.00	.00
17	.00	20.00	.00	21	.00	20.00	.00
25	.00	20.00	.00	29	.00	20.00	.00
9	7.07	11.00	.00	13	7.07	11.00	.00
17	7.07	11.00	.00	21	7.07	11.00	.00
25	7.07	11.00	.00	29	7.07	11.00	.00

Cargas trapezoidais nas barras:

Barra	X1 (m)	p1 (kN/m)	X2 (m)	p2 (kN/m)	i (graus)
4	.00	.00	6.85	11.00	.00
5	.00	11.00	6.25	21.50	.00
6	.00	21.50	7.07	32.00	.00
9	.00	21.50	4.53	21.50	.00
13	.00	21.50	4.53	21.50	.00
17	.00	21.50	4.53	21.50	.00
21	.00	21.50	4.53	21.50	.00
25	.00	21.50	4.53	21.50	.00
29	.00	21.50	4.53	21.50	.00
33	.00	16.50	4.53	16.50	.00
9	4.53	10.00	7.07	10.00	.00
13	4.53	10.00	7.07	10.00	.00

FEUP - SCC

				MGE-6 - e12	- 02
17	4.53	10.00	7.07	10.00	.00
21	4.53	10.00	7.07	10.00	.00
25	4.53	10.00	7.07	10.00	.00
29	4.53	10.00	7.07	10.00	.00
33	4.53	10.50	7.07	10.50	.00
12	.00	10.00	2.38	10.00	.00
16	.00	10.00	2.38	10.00	.00
20	.00	10.00	2.38	10.00	.00
24	.00	10.00	2.38	10.00	.00
28	.00	10.00	2.38	10.00	.00
32	.00	10.50	2.38	10.50	.00

ACCAO 2 : Sobrecarga (Q)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	24.00	.00	2	24.00	.00
3	24.00	.00	4	25.00	.00
5	25.00	.00	6	25.00	.00
7	7.00	.00	8	7.00	.00
9	7.00	.00	10	7.00	.00
11	15.00	.00	12	20.00	.00
13	11.00	.00	14	12.00	.00
15	15.00	.00	16	20.00	.00
17	11.00	.00	18	12.00	.00
19	15.00	.00	20	20.00	.00
21	11.00	.00	22	12.00	.00
23	15.00	.00	24	20.00	.00
25	11.00	.00	26	12.00	.00
27	15.00	.00	28	20.00	.00
29	11.00	.00	30	12.00	.00
31	3.00	.00	32	8.00	.00
33	5.00	.00	34	6.00	.00

Cargas trapezoidais nas barras:

Barra	X1 (m)	p1 (kN/m)	X2 (m)	p2 (kN/m)	i (graus)
9	.00	4.50	4.53	4.50	.00
13	.00	4.50	4.53	4.50	.00
17	.00	4.50	4.53	4.50	.00
21	.00	4.50	4.53	4.50	.00
25	.00	4.50	4.53	4.50	.00
29	.00	4.50	4.53	4.50	.00
33	.00	2.20	4.53	2.20	.00
9	4.53	7.00	7.07	7.00	.00
13	4.53	7.00	7.07	7.00	.00
17	4.53	7.00	7.07	7.00	.00
21	4.53	7.00	7.07	7.00	.00
25	4.53	7.00	7.07	7.00	.00
29	4.53	7.00	7.07	7.00	.00
33	4.53	1.50	7.07	1.50	.00
12	.00	7.00	2.38	7.00	.00
16	.00	7.00	2.38	7.00	.00
20	.00	7.00	2.38	7.00	.00
24	.00	7.00	2.38	7.00	.00
28	.00	7.00	2.38	7.00	.00
32	.00	1.50	2.38	1.50	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - e12 - 03

ACCAO 3 : Vento Y
(Accao horizontal estatica 2)

ACCAO 4 : Accao sismica tipo 2
(Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s			
	1	2	3	4
1	1.50	1.50	-.60	.00
2	1.50	1.50	.60	.00
3	1.50	.60	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.50
6	1.00	.20	.00	-1.50

RESULTADOS

=====

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	341.35	-367.62	-58.14	-58.14	-348.26	-438.23
	2	340.28	-368.70	-94.23	-94.23	-344.77	-442.11
	3	268.22	-292.79	-129.43	-129.43	-270.63	-354.79
	4	270.91	-290.11	-39.20	-39.20	-279.33	-345.08
	5	155.27	-185.86	-497.27	-497.27	-138.56	-243.32
	6	172.48	-168.65	381.24	381.24	-196.30	-183.16
2	1	319.52	-327.35	-15.83	-15.83	-327.33	-351.80
	2	317.82	-329.05	-41.38	-41.38	-322.05	-357.15
	3	249.52	-262.35	-65.81	-65.81	-248.68	-288.79
	4	253.78	-258.10	-1.94	-1.94	-261.89	-275.40
	5	140.95	-170.30	-327.50	-327.50	-117.75	-209.50
	6	164.80	-146.45	279.99	279.99	-191.78	-134.46
3	1	369.95	-362.31	110.12	110.12	-430.65	-403.63
	2	368.74	-363.52	105.63	105.63	-426.30	-407.85
	3	289.15	-290.29	86.38	86.38	-328.34	-332.37
	4	292.18	-287.26	97.60	97.60	-339.22	-321.80
	5	167.50	-184.83	-.08	-.08	-169.97	-231.27
	6	185.09	-167.25	115.67	115.67	-232.99	-169.89
4	1	431.81	-487.80	-62.59	-62.59	-438.67	-565.91
	2	426.61	-493.01	50.72	50.72	-420.66	-583.57
	3	348.33	-417.15	146.84	146.84	-332.54	-503.74
	4	361.35	-404.13	-136.45	-136.45	-377.57	-459.57
	5	177.87	-298.21	1167.89	1167.89	-73.83	-442.98
	6	262.20	-213.87	-1156.02	-1156.02	-366.41	-157.86

FEUP - SCC

MGE-6 - e12 - 04

5	1	465.35	-474.50	-52.16	-52.16	-503.99	-481.31
	2	458.44	-481.41	23.08	23.08	-482.97	-503.48
	3	383.19	-416.03	86.16	86.16	-394.14	-445.52
	4	400.46	-398.76	-101.94	-101.94	-446.67	-390.08
	5	188.81	-312.75	764.90	764.90	-91.91	-445.04
	6	302.48	-199.09	-772.46	-772.46	-436.15	-78.88
6	1	592.96	-582.37	-3.33	-3.33	-718.34	-615.18
	2	587.45	-587.89	15.29	15.29	-698.62	-634.49
	3	501.32	-514.83	37.95	37.95	-584.80	-566.89
	4	515.11	-501.04	-8.60	-8.60	-634.07	-518.62
	5	274.95	-367.11	203.12	203.12	-221.28	-503.48
	6	366.23	-275.83	-179.68	-179.68	-547.28	-183.71
7	1	266.96	-267.34	-62.30	-62.30	-290.20	-291.52
	2	256.48	-277.82	-76.34	-76.34	-254.29	-327.35
	3	226.23	-264.91	-80.47	-80.47	-200.22	-332.71
	4	252.41	-238.73	-45.35	-45.35	-289.99	-243.13
	5	52.99	-264.85	-173.32	-173.32	190.89	-534.72
	6	256.15	-61.69	92.30	92.30	-505.64	160.39
8	1	250.05	-237.45	8.04	8.04	-279.98	-240.62
	2	236.73	-250.77	-4.53	-4.53	-238.82	-282.69
	3	208.38	-239.74	-12.53	-12.53	-191.05	-289.05
	4	241.67	-206.45	18.90	18.90	-293.96	-183.88
	5	16.99	-273.01	-90.73	-90.73	241.18	-558.90
	6	274.89	-15.11	95.60	95.60	-557.01	254.82
9	1	471.01	-411.29	-46.10	-46.10	-520.20	-434.57
	2	461.06	-421.24	-50.07	-50.07	-484.25	-469.01
	3	415.65	-387.68	-45.13	-45.13	-411.78	-451.45
	4	440.52	-362.81	-35.20	-35.20	-501.64	-365.36
	5	181.36	-336.65	-52.26	-52.26	51.43	-593.19
	6	372.56	-145.45	2.22	2.22	-640.15	67.94
10	1	.00	-132.30	2.66	2.66	.00	-104.19
	2	.00	-132.30	-2.66	-2.66	.00	-104.19
	3	.00	-122.38	-6.65	-6.65	.00	-96.37
	4	.00	-122.38	6.65	6.65	.00	-96.37
	5	.00	-79.38	152.73	152.73	.00	-62.51
	6	.00	-79.38	-152.73	-152.73	.00	-62.51
11	1	187.08	-182.82	-27.97	-27.97	-223.98	-209.39
	2	175.95	-193.95	-32.94	-32.94	-185.94	-247.57
	3	121.98	-155.44	-40.28	-40.28	-108.52	-223.13
	4	149.80	-127.63	-27.87	-27.87	-203.62	-127.67
	5	-35.87	-200.27	105.82	105.82	304.63	-504.14
	6	196.78	32.38	-152.86	-152.86	-490.99	293.86
12	1	551.81	-502.50	38.41	38.41	-555.47	-518.73
	2	537.47	-516.84	35.30	35.30	-511.20	-564.05
	3	458.84	-468.01	26.94	26.94	-414.61	-531.64
	4	494.68	-432.17	34.72	34.72	-525.30	-418.33
	5	153.01	-436.57	98.24	98.24	163.24	-775.35
	6	452.49	-137.08	-59.81	-59.81	-761.67	171.55
13	1	585.56	-498.37	31.38	31.38	-671.70	-488.91

FEUP - SCC

		MGE-6 - e12 - 05					
	2	575.22	-508.72	31.55	31.55	-633.87	-524.26
	3	514.80	-464.70	27.98	27.98	-539.83	-501.25
	4	540.66	-438.85	27.55	27.55	-634.41	-412.87
	5	231.98	-397.81	34.59	34.59	18.56	-663.35
	6	448.25	-181.55	.78	.78	-772.20	75.95
14	1	.00	-210.26	5.27	5.27	.00	-165.58
	2	.00	-210.26	-5.27	-5.27	.00	-165.58
	3	.00	-193.25	-13.17	-13.17	.00	-152.19
	4	.00	-193.25	13.17	13.17	.00	-152.19
	5	.00	-125.05	-169.94	-169.94	.00	-98.48
	6	.00	-125.06	169.94	169.94	.00	-98.48
15	1	231.29	-220.81	11.33	11.33	-277.08	-241.18
	2	220.90	-231.20	2.49	2.49	-241.54	-276.80
	3	166.64	-192.99	-3.55	-3.55	-162.62	-252.88
	4	192.60	-167.02	18.56	18.56	-251.47	-163.84
	5	-3.80	-223.00	-138.32	-138.32	260.92	-515.87
	6	222.64	3.44	148.58	148.58	-513.75	260.56
16	1	557.32	-497.00	.34	.34	-575.60	-504.45
	2	543.90	-510.41	-4.95	-4.95	-534.16	-546.84
	3	466.05	-460.80	-9.08	-9.08	-439.96	-511.94
	4	499.58	-427.27	4.15	4.15	-543.58	-405.96
	5	160.69	-428.89	-88.40	-88.40	137.66	-752.94
	6	452.93	-136.64	85.04	85.04	-765.31	170.65
17	1	581.88	-502.05	-.37	-.37	-660.36	-503.61
	2	572.21	-511.72	-1.92	-1.92	-625.07	-536.73
	3	512.59	-466.91	-2.91	-2.91	-533.73	-510.78
	4	536.76	-442.74	.99	.99	-621.96	-427.97
	5	232.77	-397.03	-22.18	-22.18	13.80	-662.58
	6	443.53	-186.27	20.99	20.99	-755.43	59.32
18	1	.00	-210.26	6.67	6.67	.00	-165.58
	2	.00	-210.26	-6.67	-6.67	.00	-165.58
	3	.00	-193.25	-16.68	-16.68	.00	-152.19
	4	.00	-193.25	16.68	16.68	.00	-152.19
	5	.00	-125.05	-182.03	-182.03	.00	-98.48
	6	.00	-125.06	182.03	182.03	.00	-98.48
19	1	232.13	-219.97	5.69	5.69	-280.45	-238.82
	2	223.22	-228.88	-5.64	-5.64	-249.97	-269.37
	3	169.79	-189.84	-14.40	-14.40	-174.00	-242.68
	4	192.06	-167.56	13.93	13.93	-250.20	-166.30
	5	8.26	-210.94	-153.74	-153.74	219.28	-474.90
	6	212.19	-7.01	153.32	153.32	-478.48	224.29
20	1	558.19	-496.12	6.22	6.22	-577.91	-501.29
	2	546.58	-507.74	-.58	-.58	-542.03	-537.99
	3	470.13	-456.72	-6.01	-6.01	-452.17	-498.59
	4	499.16	-427.69	10.99	10.99	-541.87	-406.85
	5	175.56	-414.02	-90.94	-90.94	92.01	-705.63
	6	440.54	-149.04	94.11	94.11	-726.72	131.75
21	1	579.74	-504.20	3.05	3.05	-652.27	-510.67
	2	571.44	-512.50	1.19	1.19	-621.96	-539.11
	3	512.92	-466.59	-.27	-.27	-534.67	-509.40

FEUP - SCC

				MGE-6 - e12				- 06
	4	533.67	-445.83	4.37	4.37	-610.43	-438.31	
	5	242.33	-387.46	-22.01	-22.01	-20.91	-629.60	
	6	432.15	-197.64	24.70	24.70	-713.79	20.49	
22	1	.00	-210.26	7.03	7.03	.00	-165.58	
	2	.00	-210.26	-7.03	-7.03	.00	-165.58	
	3	.00	-193.25	-17.58	-17.58	.00	-152.19	
	4	.00	-193.25	17.58	17.58	.00	-152.19	
	5	.00	-125.06	-191.19	-191.19	.00	-98.48	
	6	.00	-125.05	191.19	191.19	.00	-98.48	
23	1	232.17	-219.93	9.97	9.97	-280.71	-238.77	
	2	225.02	-227.08	-1.73	-1.73	-256.25	-263.29	
	3	172.76	-186.86	-11.41	-11.41	-184.26	-232.56	
	4	190.64	-168.98	17.84	17.84	-245.41	-171.25	
	5	24.79	-194.41	-158.24	-158.24	162.63	-418.31	
	6	196.63	-22.57	162.12	162.12	-425.24	170.94	
24	1	558.17	-496.14	8.78	8.78	-577.86	-501.37	
	2	548.70	-505.61	1.99	1.99	-548.63	-531.29	
	3	473.93	-452.92	-3.39	-3.39	-464.01	-486.69	
	4	497.59	-429.26	13.57	13.57	-537.08	-411.91	
	5	195.89	-393.69	-91.55	-91.55	29.01	-641.56	
	6	421.71	-167.86	98.20	98.20	-668.54	72.28	
25	1	577.51	-506.43	-.10	-.10	-643.82	-517.99	
	2	570.82	-513.12	-2.18	-2.18	-619.38	-540.91	
	3	513.57	-465.94	-4.22	-4.22	-536.68	-506.81	
	4	530.30	-449.21	.97	.97	-597.76	-449.53	
	5	256.15	-373.65	-27.15	-27.15	-70.99	-581.93	
	6	416.55	-213.25	24.78	24.78	-656.69	-32.83	
26	1	.00	-210.26	2.82	2.82	.00	-165.58	
	2	.00	-210.26	-2.82	-2.82	.00	-165.58	
	3	.00	-193.25	-7.06	-7.06	.00	-152.19	
	4	.00	-193.25	7.06	7.06	.00	-152.19	
	5	.00	-125.06	-167.58	-167.58	.00	-98.48	
	6	.00	-125.05	167.58	167.58	.00	-98.48	
27	1	230.60	-221.50	-12.44	-12.44	-273.70	-242.55	
	2	225.02	-227.08	-17.58	-17.58	-254.60	-261.64	
	3	174.22	-185.40	-14.30	-14.30	-188.15	-226.44	
	4	188.16	-171.46	-1.45	-1.45	-235.89	-178.71	
	5	41.37	-177.83	-146.53	-146.53	106.81	-360.54	
	6	179.49	-39.71	139.20	139.20	-366.33	112.45	
28	1	558.52	-495.79	13.40	13.40	-578.43	-499.73	
	2	551.09	-503.22	9.78	9.78	-555.43	-523.17	
	3	477.74	-449.11	11.08	11.08	-475.10	-473.99	
	4	496.32	-430.53	20.13	20.13	-532.63	-415.40	
	5	218.61	-370.96	-78.21	-78.21	-40.11	-568.68	
	6	400.64	-188.94	100.79	100.79	-603.68	5.42	
29	1	574.43	-509.51	36.44	36.44	-635.28	-531.28	
	2	569.22	-514.71	35.80	35.80	-616.37	-549.18	
	3	512.82	-466.69	38.79	38.79	-537.18	-512.62	
	4	525.83	-453.68	40.40	40.40	-584.47	-467.87	
	5	270.28	-359.51	8.57	8.57	-125.80	-536.76	

FEUP - SCC

				MGE-6 - e12 - 07			
	6	398.81	-230.98	45.76	45.76	-593.08	-94.68
30	1	.00	-210.26	19.42	19.42	.00	-165.58
	2	.00	-210.26	-19.42	-19.42	.00	-165.58
	3	.00	-193.25	-48.54	-48.54	.00	-152.19
	4	.00	-193.25	48.54	48.54	.00	-152.19
	5	.00	-125.06	-492.36	-492.36	.00	-98.48
	6	.00	-125.05	492.36	492.36	.00	-98.48
31	1	169.19	-169.89	-6.28	-6.28	-201.16	-203.57
	2	165.65	-173.42	-38.75	-38.75	-189.02	-215.63
	3	151.73	-168.85	-56.00	-56.00	-161.45	-220.09
	4	160.56	-160.02	25.19	25.19	-191.79	-189.92
	5	57.29	-152.32	-420.32	-420.32	38.39	-287.08
	6	145.89	-63.72	402.94	402.94	-265.67	15.78
32	1	458.17	-428.33	-144.10	-144.10	-452.95	-442.52
	2	453.07	-433.43	-162.73	-162.73	-437.38	-458.81
	3	426.03	-412.26	-162.43	-162.43	-407.59	-441.16
	4	438.78	-399.52	-115.85	-115.85	-446.51	-400.44
	5	220.30	-327.85	-326.69	-326.69	-88.90	-474.70
	6	345.93	-202.23	147.51	147.51	-472.45	-73.09
33	1	469.97	-392.67	-207.96	-207.96	-561.52	-346.05
	2	466.70	-395.93	-213.87	-213.87	-549.21	-356.84
	3	440.14	-378.26	-204.26	-204.26	-510.55	-345.97
	4	448.31	-370.09	-189.48	-189.48	-541.34	-318.99
	5	249.99	-285.78	-202.55	-202.55	-190.15	-352.18
	6	331.60	-204.17	-53.70	-53.70	-498.03	-82.70
34	1	179.13	-209.37	-3506.18	-3506.18	-115.83	-168.74
	2	181.15	-207.35	-3442.74	-3442.74	-120.77	-166.60
	3	183.24	-186.36	-2888.53	-2888.53	-129.36	-134.81
	4	178.19	-191.41	-3047.14	-3047.14	-117.02	-140.15
	5	136.15	-106.05	-1203.07	-1203.07	-115.99	-63.32
	6	105.06	-137.14	-2528.87	-2528.87	-50.44	-106.57
35	1	-130.55	-130.55	-3164.83	-3164.83	179.52	-212.13
	2	-133.80	-133.80	-3102.46	-3102.46	178.17	-223.23
	3	-108.63	-108.63	-2620.31	-2620.31	135.82	-190.08
	4	-100.51	-100.51	-2776.23	-2776.23	139.19	-162.33
	5	-98.31	-98.31	-1041.94	-1041.94	52.39	-242.53
	6	-28.85	-28.85	-2362.25	-2362.25	112.57	26.02
36	1	-133.55	-133.55	-2733.02	-2733.02	226.54	-174.11
	2	-118.93	-118.93	-2675.86	-2675.86	197.43	-159.36
	3	-91.49	-91.49	-2271.98	-2271.98	142.46	-132.01
	4	-128.04	-128.04	-2414.88	-2414.88	215.23	-168.89
	5	62.42	62.42	-862.28	-862.28	-166.15	21.10
	6	-201.45	-201.45	-2101.84	-2101.84	389.89	-214.46
37	1	-63.65	-63.65	-2466.06	-2466.06	116.09	-74.86
	2	-50.19	-50.19	-2419.38	-2419.38	94.93	-55.64
	3	-30.04	-30.04	-2045.75	-2045.75	68.21	-21.89
	4	-63.68	-63.68	-2162.46	-2162.46	121.10	-69.95
	5	113.60	113.60	-805.72	-805.72	-173.88	166.92
	6	-171.61	-171.61	-1849.26	-1849.26	295.26	-219.56

FEUP - SCC

MGE-6 - e12 - 08

38	1	-33.00	-33.00	-2146.68	-2146.68	44.93	-54.09
	2	-19.93	-19.93	-2111.12	-2111.12	26.11	-33.68
	3	3.55	3.55	-1801.39	-1801.39	-9.75	.92
	4	-29.13	-29.13	-1890.29	-1890.29	37.30	-50.10
	5	135.41	135.41	-758.53	-758.53	-204.66	201.57
	6	-146.38	-146.38	-1576.79	-1576.79	213.36	-225.78
39	1	-39.04	-39.04	-1705.13	-1705.13	57.41	-59.71
	2	-27.71	-27.71	-1679.96	-1679.96	42.28	-40.85
	3	-6.12	-6.12	-1441.50	-1441.50	11.35	-7.02
	4	-34.46	-34.46	-1504.43	-1504.43	49.19	-54.18
	5	118.30	118.30	-634.57	-634.57	-164.11	190.79
	6	-139.54	-139.54	-1231.79	-1231.79	195.77	-222.84
40	1	-38.04	-38.04	-1262.74	-1262.74	55.16	-58.95
	2	-28.76	-28.76	-1246.48	-1246.48	43.54	-42.75
	3	-8.47	-8.47	-1078.47	-1078.47	14.79	-10.63
	4	-31.65	-31.65	-1119.12	-1119.12	43.84	-51.12
	5	101.76	101.76	-499.56	-499.56	-133.09	172.20
	6	-122.58	-122.58	-896.25	-896.25	163.27	-204.48
41	1	-40.96	-40.96	-820.31	-820.31	56.18	-66.69
	2	-34.09	-34.09	-811.20	-811.20	47.92	-54.36
	3	-14.69	-14.69	-712.46	-712.46	21.45	-22.63
	4	-31.86	-31.86	-735.23	-735.23	42.11	-53.48
	5	76.24	76.24	-348.92	-348.92	-95.17	133.54
	6	-100.94	-100.94	-575.35	-575.35	128.53	-174.29
42	1	-25.67	-25.67	-379.45	-379.45	41.42	-35.57
	2	-19.37	-19.37	-375.91	-375.91	34.66	-23.44
	3	-7.53	-7.53	-344.98	-344.98	13.33	-9.26
	4	-23.28	-23.28	-353.81	-353.81	30.23	-39.60
	5	71.79	71.79	-182.35	-182.35	-78.49	136.87
	6	-89.16	-89.16	-270.95	-270.95	100.30	-167.19
43	1	65.85	65.85	-6634.78	-6634.78	-131.06	99.43
	2	69.94	69.94	-6614.94	-6614.94	-144.30	100.49
	3	67.80	67.80	-5668.06	-5668.06	-146.55	90.77
	4	57.58	57.58	-5717.66	-5717.66	-113.44	88.10
	5	71.59	71.59	-3380.35	-3380.35	-168.75	81.82
	6	9.68	9.68	-3795.90	-3795.90	-1.15	32.74
44	1	23.55	23.55	-5947.63	-5947.63	-11.47	59.18
	2	17.09	17.09	-5928.42	-5928.42	-19.57	31.72
	3	4.19	4.19	-5125.74	-5125.74	-15.34	-2.78
	4	20.33	20.33	-5173.78	-5173.78	4.91	65.88
	5	-78.33	-78.33	-3054.29	-3054.29	-79.65	-314.65
	6	91.09	91.09	-3461.72	-3461.72	77.27	350.55
45	1	13.12	13.12	-4994.49	-4994.49	-2.74	36.61
	2	44.74	44.74	-4976.98	-4976.98	-68.88	65.33
	3	64.87	64.87	-4325.41	-4325.41	-112.38	82.24
	4	-14.19	-14.19	-4369.19	-4369.19	52.98	10.42
	5	304.31	304.31	-2566.92	-2566.92	-659.78	253.15
	6	-272.11	-272.11	-2945.73	-2945.73	622.90	-193.44
46	1	-57.22	-57.22	-4477.10	-4477.10	25.07	-146.59

FEUP - SCC

						MGE-6 - e12	- 09
	2	-27.07	-27.07	-4462.43	-4462.43	-23.20	-104.40
	3	-3.06	-3.06	-3852.11	-3852.11	-59.42	-68.59
	4	-78.43	-78.43	-3888.78	-3888.78	61.25	-174.05
	5	290.46	290.46	-2284.36	-2284.36	-532.29	339.10
	6	-344.17	-344.17	-2609.87	-2609.87	533.50	-499.00
47	1	-123.59	-123.59	-3742.47	-3742.47	199.50	-171.29
	2	-95.30	-95.30	-3731.01	-3731.01	159.23	-126.67
	3	-70.27	-70.27	-3237.83	-3237.83	122.89	-87.93
	4	-141.01	-141.01	-3266.48	-3266.48	223.57	-199.48
	5	237.03	237.03	-1930.33	-1930.33	-339.21	371.88
	6	-376.20	-376.20	-2190.50	-2190.50	567.45	-561.14
48	1	-112.61	-112.61	-2964.35	-2964.35	163.14	-174.69
	2	-87.86	-87.86	-2955.91	-2955.91	130.69	-132.88
	3	-64.73	-64.73	-2578.80	-2578.80	99.15	-95.04
	4	-126.62	-126.62	-2599.88	-2599.88	180.26	-199.59
	5	218.98	218.98	-1546.13	-1546.13	-297.11	359.84
	6	-344.52	-344.52	-1741.53	-1741.53	480.18	-553.38
49	1	-113.15	-113.15	-2186.18	-2186.18	164.39	-175.05
	2	-92.92	-92.92	-2180.45	-2180.45	139.78	-138.99
	3	-73.11	-73.11	-1918.82	-1918.82	114.44	-104.89
	4	-123.67	-123.67	-1933.15	-1933.15	175.98	-195.04
	5	180.58	180.58	-1159.33	-1159.33	-222.26	319.47
	6	-309.70	-309.70	-1294.28	-1294.28	412.82	-516.29
50	1	-111.96	-111.96	-1408.09	-1408.09	164.04	-171.84
	2	-96.64	-96.64	-1404.67	-1404.67	146.34	-143.57
	3	-81.11	-81.11	-1258.03	-1258.03	126.56	-116.78
	4	-119.42	-119.42	-1266.58	-1266.58	170.79	-187.46
	5	131.04	131.04	-768.94	-768.94	-143.21	249.90
	6	-262.93	-262.93	-850.09	-850.09	338.55	-450.24
51	1	-137.81	-137.81	-628.06	-628.06	164.05	-249.38
	2	-123.99	-123.99	-626.50	-626.50	150.22	-221.75
	3	-106.46	-106.46	-594.89	-594.89	131.89	-187.50
	4	-141.01	-141.01	-598.79	-598.79	166.46	-256.59
	5	94.60	94.60	-372.54	-372.54	-85.65	198.14
	6	-256.40	-256.40	-409.72	-409.72	281.01	-488.19
52	1	60.03	60.03	-8758.21	-8758.21	-156.07	54.04
	2	65.46	65.46	-8781.34	-8781.34	-175.36	53.73
	3	69.42	69.42	-7830.92	-7830.92	-186.08	56.91
	4	55.86	55.86	-7773.10	-7773.10	-137.84	57.67
	5	65.94	65.94	-5230.85	-5230.85	-229.24	1.54
	6	17.54	17.54	-4741.70	-4741.70	14.97	76.35
53	1	-65.92	-65.92	-8060.91	-8060.91	132.89	-64.86
	2	-81.56	-81.56	-8083.55	-8083.55	122.88	-121.79
	3	-82.77	-82.77	-7279.41	-7279.41	96.46	-151.85
	4	-43.68	-43.68	-7222.81	-7222.81	121.49	-9.54
	5	-218.81	-218.81	-4893.61	-4893.61	-29.46	-685.89
	6	139.18	139.18	-4409.60	-4409.60	166.35	583.90
54	1	-114.75	-114.75	-6993.45	-6993.45	172.17	-172.07
	2	-73.76	-73.76	-7014.70	-7014.70	73.36	-147.93
	3	-34.56	-34.56	-6362.06	-6362.06	-12.58	-116.26

FEUP - SCC

						MGE-6 - e12	- 10
	4	-137.02	-137.02	-6308.95	-6308.95	234.45	-176.61
	5	322.50	322.50	-4306.30	-4306.30	-904.48	63.03
	6	-433.13	-433.13	-3843.90	-3843.90	1047.14	-252.25
55	1	-60.61	-60.61	-6284.99	-6284.99	107.50	-74.34
	2	-28.23	-28.23	-6302.87	-6302.87	53.63	-31.05
	3	-1.96	-1.96	-5706.67	-5706.67	6.47	.59
	4	-82.92	-82.92	-5661.97	-5661.97	141.15	-107.62
	5	322.32	322.32	-3852.91	-3852.91	-578.42	388.54
	6	-378.03	-378.03	-3455.25	-3455.25	673.83	-460.25
56	1	-53.59	-53.59	-5196.92	-5196.92	78.64	-82.13
	2	-24.49	-24.49	-5210.81	-5210.81	38.77	-34.69
	3	-3.00	-3.00	-4723.85	-4723.85	8.79	-.21
	4	-75.76	-75.76	-4689.14	-4689.14	108.46	-118.82
	5	292.99	292.99	-3185.49	-3185.49	-426.88	452.09
	6	-345.65	-345.65	-2868.79	-2868.79	505.01	-531.93
57	1	-52.88	-52.88	-4118.04	-4118.04	73.79	-84.84
	2	-27.52	-27.52	-4128.18	-4128.18	43.55	-39.01
	3	-9.19	-9.19	-3750.46	-3750.46	21.58	-5.99
	4	-72.58	-72.58	-3725.11	-3725.11	97.18	-120.56
	5	266.19	266.19	-2524.61	-2524.61	-344.79	453.76
	6	-321.01	-321.01	-2287.84	-2287.84	424.29	-538.73
58	1	-49.70	-49.70	-3042.17	-3042.17	66.14	-82.95
	2	-29.29	-29.29	-3049.00	-3049.00	44.96	-42.92
	3	-14.94	-14.94	-2780.82	-2780.82	30.08	-14.75
	4	-65.95	-65.95	-2763.75	-2763.75	83.02	-114.84
	5	226.76	226.76	-1868.73	-1868.73	-262.39	417.88
	6	-281.11	-281.11	-1706.18	-1706.18	338.24	-505.09
59	1	-40.82	-40.82	-1968.52	-1968.52	59.49	-62.98
	2	-25.12	-25.12	-1972.58	-1972.58	45.18	-30.18
	3	-14.11	-14.11	-1814.34	-1814.34	35.24	-7.09
	4	-53.37	-53.37	-1804.19	-1804.19	71.01	-89.09
	5	186.42	186.42	-1219.10	-1219.10	-184.79	374.47
	6	-231.74	-231.74	-1121.57	-1121.57	255.97	-439.26
60	1	-63.86	-63.86	-898.30	-898.30	72.58	-119.00
	2	-51.14	-51.14	-900.13	-900.13	63.02	-90.39
	3	-41.83	-41.83	-852.40	-852.40	56.10	-69.39
	4	-73.63	-73.63	-847.83	-847.83	79.99	-140.90
	5	131.30	131.30	-577.87	-577.87	-109.36	284.53
	6	-208.37	-208.37	-533.80	-533.80	200.19	-424.93
61	1	76.87	76.87	-4269.20	-4269.20	-107.48	161.55
	2	78.58	78.58	-4329.35	-4329.35	-112.63	162.38
	3	65.69	65.69	-3901.88	-3901.88	-100.05	129.86
	4	61.42	61.42	-3751.50	-3751.50	-87.17	127.79
	5	51.69	51.69	-3072.23	-3072.23	-91.35	89.57
	6	26.75	26.75	-1819.98	-1819.98	-26.15	67.47
62	1	186.98	186.98	-3906.89	-3906.89	-242.08	318.87
	2	184.20	184.20	-3965.83	-3965.83	-245.48	307.14
	3	152.07	152.07	-3611.59	-3611.59	-202.51	253.69
	4	159.01	159.01	-3464.24	-3464.24	-194.01	283.02
	5	60.10	60.10	-2891.96	-2891.96	-154.49	25.81

FEUP - SCC

				MGE-6 - e12				- 11
	6	133.93	133.93	-1648.18	-1648.18	-89.63		312.15
63	1	183.65	183.65	-3324.52	-3324.52	-296.31		254.64
	2	199.49	199.49	-3377.94	-3377.94	-327.35		271.13
	3	190.02	190.02	-3096.76	-3096.76	-313.19		256.87
	4	150.41	150.41	-2963.20	-2963.20	-235.60		215.64
	5	254.55	254.55	-2526.58	-2526.58	-475.17		288.46
	6	-37.08	-37.08	-1370.62	-1370.62	125.95		14.71
64	1	137.55	137.55	-2913.23	-2913.23	-179.94		232.73
	2	149.42	149.42	-2956.70	-2956.70	-197.88		250.39
	3	144.89	144.89	-2709.08	-2709.08	-194.57		240.09
	4	115.21	115.21	-2600.39	-2600.39	-149.71		195.92
	5	208.57	208.57	-2193.25	-2193.25	-307.20		318.50
	6	-41.14	-41.14	-1221.86	-1221.86	85.13		-38.30
65	1	168.94	168.94	-2414.85	-2414.85	-256.18		250.62
	2	180.98	180.98	-2447.99	-2447.99	-273.86		269.07
	3	172.87	172.87	-2244.38	-2244.38	-261.16		257.45
	4	142.76	142.76	-2161.54	-2161.54	-216.95		211.34
	5	230.65	230.65	-1798.72	-1798.72	-346.87		345.08
	6	-27.85	-27.85	-1037.02	-1037.02	39.67		-43.88
66	1	168.57	168.57	-1912.80	-1912.80	-252.99		252.72
	2	179.05	179.05	-1936.27	-1936.27	-267.67		269.49
	3	169.96	169.96	-1777.47	-1777.47	-253.34		256.54
	4	143.75	143.75	-1718.81	-1718.81	-216.64		214.62
	5	218.98	218.98	-1404.11	-1404.11	-320.70		336.25
	6	-17.38	-17.38	-848.34	-848.34	18.64		-33.49
67	1	171.62	171.62	-1408.61	-1408.61	-257.95		256.91
	2	180.24	180.24	-1423.77	-1423.77	-269.62		271.12
	3	169.69	169.69	-1310.88	-1310.88	-252.86		256.20
	4	148.12	148.12	-1272.98	-1272.98	-223.69		220.67
	5	205.11	205.11	-1018.16	-1018.16	-296.30		319.03
	6	-.81	-.81	-649.19	-649.19	-10.06		-12.48
68	1	171.52	171.52	-902.18	-902.18	-261.09		253.46
	2	178.07	178.07	-910.65	-910.65	-269.79		264.42
	3	165.47	165.47	-844.94	-844.94	-250.61		245.80
	4	149.09	149.09	-823.77	-823.77	-228.85		218.41
	5	183.28	183.28	-645.18	-645.18	-265.93		283.92
	6	18.64	18.64	-435.27	-435.27	-42.29		13.63
69	1	207.96	207.96	-392.67	-392.67	-277.82		346.05
	2	213.87	213.87	-395.93	-395.93	-284.76		356.84
	3	204.26	204.26	-378.25	-378.25	-266.82		345.97
	4	189.48	189.48	-370.09	-370.09	-249.46		318.99
	5	202.64	202.64	-285.78	-285.78	-255.74		352.18
	6	53.62	53.62	-204.17	-204.17	-78.15		82.70

Os dados foram lidos do ficheiro e12.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - e13 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA E13

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Permanente (G)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	20.00	.00	2	20.00	.00
3	20.00	.00			

Cargas trapezoidais nas barras:

Barra	X1 (m)	p1 (kN/m)	X2 (m)	p2 (kN/m)	i (graus)
4	.00	8.75	6.85	12.75	.00
5	.00	12.75	6.25	16.75	.00
6	.00	16.75	7.07	20.75	.00

ACCAO 2 : Sobrecarga (Q)

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	11.00	.00	2	11.00	.00
3	11.00	.00	4	13.00	.00
5	13.00	.00	6	13.00	.00

ACCAO 3 : Vento Y
 (Accao horizontal estatica 2)

ACCAO 4 : Accao sismica tipo 2
 (Accao sismica dinamica 2)

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s			
	1	2	3	4
1	1.50	1.50	-.60	.00
2	1.50	1.50	.60	.00
3	1.50	.60	1.50	.00
4	1.50	.60	-1.50	.00
5	1.00	.20	.00	1.50
6	1.00	.20	.00	-1.50

.....

FEUP - SCC

MGE-6 - e13 - 02

RESULTADOS

=====

ESFORÇOS DE COMBINAÇÃO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	166.16	-152.37	-53.22	-53.22	-185.37	-138.14
	2	131.54	-186.99	63.95	63.95	-50.85	-240.76
	3	74.08	-176.63	149.72	149.72	73.76	-277.46
	4	160.63	-90.08	-143.19	-143.19	-262.54	-20.90
	5	-154.36	-306.43	883.61	883.61	819.24	-759.00
	6	296.84	144.77	-880.20	-880.20	-934.55	577.98
2	1	162.40	-128.22	-27.15	-27.15	-209.43	-102.63
	2	129.26	-161.37	16.88	16.88	-102.97	-203.32
	3	73.53	-155.22	51.04	51.04	9.63	-245.67
	4	156.39	-72.36	-59.02	-59.02	-256.52	6.08
	5	-146.14	-284.89	349.98	349.98	618.78	-728.18
	6	285.70	146.95	-354.79	-354.79	-768.81	583.20
3	1	190.49	-138.50	5.13	5.13	-249.79	-65.89
	2	161.63	-167.36	12.92	12.92	-156.00	-176.28
	3	102.47	-156.48	16.57	16.57	-42.55	-233.62
	4	174.61	-84.33	-2.89	-2.89	-277.01	42.35
	5	-103.64	-260.70	75.17	75.17	513.19	-775.65
	6	271.68	114.62	-67.03	-67.03	-707.08	659.46
4	1	122.29	-121.74	184.90	184.90	-133.07	-107.71
	2	92.36	-151.67	-247.22	-247.22	-17.79	-197.44
	3	33.27	-130.62	-562.72	-562.72	94.68	-215.30
	4	108.09	-55.80	517.58	517.58	-193.52	9.03
	5	-157.84	-249.29	-2860.75	-2860.75	732.27	-646.52
	6	235.79	144.34	2834.47	2834.47	-786.61	530.99
5	1	141.36	-118.79	99.60	99.60	-185.34	-95.26
	2	112.38	-147.78	-134.12	-134.12	-91.97	-183.07
	3	54.16	-132.87	-305.16	-305.16	16.79	-209.67
	4	126.63	-60.41	279.14	279.14	-216.62	9.85
	5	-137.47	-245.91	-1545.67	-1545.67	553.13	-631.93
	6	241.78	133.34	1530.20	1530.20	-669.13	516.17
6	1	190.28	-146.66	-9.95	-9.95	-251.29	-71.95
	2	167.75	-169.20	-69.61	-69.61	-174.87	-154.95
	3	105.97	-148.20	-105.20	-105.20	-64.73	-189.07
	4	162.30	-91.86	43.95	43.95	-255.79	18.42
	5	-67.88	-218.93	-411.07	-411.07	404.44	-593.45
	6	226.78	75.73	374.31	374.31	-594.65	492.19
7	1	-42.59	-42.59	-288.45	-288.45	65.97	-83.10
	2	-8.99	-8.99	-223.90	-223.90	-85.61	-117.06
	3	22.70	22.70	-107.35	-107.35	-197.97	-118.53
	4	-61.32	-61.32	-268.72	-268.72	180.98	-33.64
	5	190.47	190.47	312.17	312.17	-972.68	-306.05
	6	-213.34	-213.34	-532.59	-532.59	961.95	215.27

FEUP - SCC

MGE-6 - e13 - 03

8	1	-78.45	-78.45	-122.29	-122.29	102.27	-133.07
	2	16.14	16.14	-92.36	-92.36	-66.20	-17.79
	3	95.66	95.66	-33.27	-33.27	-192.29	94.68
	4	-140.81	-140.81	-108.09	-108.09	228.89	-193.52
	5	615.60	615.60	157.84	157.84	-1114.51	732.27
	6	-641.88	-641.88	-235.79	-235.79	1139.04	-786.61
9	1	-59.24	-59.24	-577.87	-577.87	314.35	107.01
	2	66.02	66.02	-580.29	-580.29	-327.07	-96.01
	3	158.88	158.88	-434.93	-434.93	-809.57	-253.49
	4	-154.27	-154.27	-428.89	-428.89	793.98	254.05
	5	793.08	793.08	-272.40	-272.40	-4147.34	-1371.56
	6	-790.49	-790.49	-238.07	-238.07	4136.31	1369.61
10	1	-85.31	-85.31	-263.10	-263.10	178.30	-77.63
	2	113.09	113.09	-264.04	-264.04	-233.80	105.47
	3	257.56	257.56	-184.78	-184.78	-540.59	232.09
	4	-238.44	-238.44	-182.42	-182.42	489.66	-225.65
	5	1315.27	1315.27	-112.46	-112.46	-2746.18	1199.64
	6	-1304.45	-1304.45	-96.79	-96.79	2713.25	-1200.10
11	1	-77.26	-77.26	-627.79	-627.79	295.87	25.44
	2	60.56	60.56	-638.53	-638.53	-349.98	-138.03
	3	165.50	165.50	-496.54	-496.54	-831.10	-251.85
	4	-179.06	-179.06	-469.68	-469.68	783.52	156.82
	5	874.54	874.54	-359.30	-359.30	-4189.66	-1128.79
	6	-882.87	-882.87	-218.15	-218.15	4159.39	1069.33
12	1	-109.54	-109.54	-309.08	-309.08	172.61	-156.03
	2	64.52	64.52	-315.53	-315.53	-185.35	8.21
	3	199.97	199.97	-238.85	-238.85	-454.97	144.94
	4	-235.19	-235.19	-222.71	-222.71	439.92	-265.64
	5	1134.70	1134.70	-178.03	-178.03	-2367.72	1036.38
	6	-1156.00	-1156.00	-93.44	-93.44	2357.17	-1110.82
13	1	4.82	4.82	-285.16	-285.16	91.15	108.00
	2	56.69	56.69	-336.56	-336.56	-76.02	122.40
	3	88.63	88.63	-304.67	-304.67	-203.11	107.09
	4	-41.06	-41.06	-176.20	-176.20	214.79	71.08
	5	348.04	348.04	-479.62	-479.62	-1073.13	145.01
	6	-319.42	-319.42	190.34	190.34	1080.15	-37.84
14	1	9.95	9.95	-146.66	-146.66	42.11	71.95
	2	69.61	69.61	-169.20	-169.20	-53.87	154.95
	3	105.20	105.20	-148.20	-148.20	-126.52	189.07
	4	-43.95	-43.95	-91.86	-91.86	113.44	-18.42
	5	411.14	411.14	-218.93	-218.93	-639.96	593.45
	6	-374.38	-374.38	75.73	75.73	630.94	-492.19

Os dados foram lidos do ficheiro e13.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - lfms2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA Lintel de fundação do Muro de Suporte 2

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Impulso de terras

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	83.50	.00	2	83.50	.00
3	83.50	.00			

Cargas trapezoidais nas barras:

Barra	X1 (m)	p1 (kN/m)	X2 (m)	p2 (kN/m)	i (graus)
1	.00	.00	6.88	14.47	.00
2	.00	14.47	6.27	27.68	.00
3	.00	27.68	7.18	42.79	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi-	A c c o e s
nacoes	1
1	1.50

.....

RESULTADOS

=====

DESLOCAMENTOS

ACCAO 1 : Impulso de terras

No	Vert (mm)	Rot (rad)	Hor (mm)	No	Vert (mm)	Rot (rad)	Hor (mm)
1	.000	.001477	.000	2	.000	-.000617	.000
3	.000	.000927	.000	4	.000	-.002250	.000

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : Impulso de terras

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	246.61	-377.64	.00	.00	.00	-393.66
2	295.68	-360.01	.00	.00	-393.66	-552.07
3	494.11	-358.41	.00	.00	-552.07	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - lfms2 - 02

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	369.92	-566.46	.00	.00	.00	-590.49
2	1	443.51	-540.01	.00	.00	-590.49	-828.10
3	1	741.16	-537.61	.00	.00	-828.10	.00

Os dados foram lidos do ficheiro lfms2.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - lfms3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA Lintel de fundação do Muro de Suporte 3

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Impulso de terras

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	83.50	.00	2	83.50	.00
3	83.50	.00	4	83.50	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s
1	1.50

.....

RESULTADOS

=====

DESLOCAMENTOS

ACCAO 1 : Impulso de terras

No	Vert (mm)	Rot (rad)	Hor (mm)	No	Vert (mm)	Rot (rad)	Hor (mm)
1	.000	.001427	.000	2	.000	-.000474	.000
3	.000	.000169	.000	4	.000	-.000069	.000
5	.000	-.000494	.000				

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : Impulso de terras

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	237.10	-353.66	.00	.00	.00	-412.34
2	290.69	-245.80	.00	.00	-412.34	-268.15
3	271.79	-285.57	.00	.00	-268.15	-314.16
4	282.08	-164.64	.00	.00	-314.16	.00

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd (e)	Vsd (d)	Nsd (e)	Nsd (d)	Msd (e)	Msd (d)
1	1	355.65	-530.49	.00	.00	.00	-618.51

FEUP - SCC

MGE-6 - lfms3 - 02

2	1	436.03	-368.70	.00	.00	-618.51	-402.22
3	1	407.68	-428.36	.00	.00	-402.22	-471.24
4	1	423.13	-246.96	.00	.00	-471.24	.00

Os dados foram lidos do ficheiro lfms3.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - ms2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA Muro de Suporte 2

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Impulso de terras

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	2.50	.00	2	2.50	.00
3	2.50	.00	2	30.00	.00
3	30.00	.00			

Cargas trapezoidais nas barras:

Barra	X1 (m)	p1 (kN/m)	X2 (m)	p2 (kN/m)	i (graus)
2	.00	.00	3.00	30.00	.00
3	.00	30.00	3.50	65.00	.00
1	.00	.00	1.50	30.00	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s
1	1.00
2	1.50

.....

RESULTADOS

=====

DESLOCAMENTOS

ACCAO 1 : Impulso de terras

No	Vert (mm)	Rot (rad)	Hor (mm)	No	Vert (mm)	Rot (rad)	Hor (mm)
1	12.555	-.004843	.000	2	.000	-.002053	.000
3	.000	.002453	.000	4	.000	-.004852	.000

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : Impulso de terras

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	.00	-30.00	.00	.00	.00	-56.25
2	56.81	-85.69	.00	.00	-56.25	-77.07
3	151.81	-128.19	.00	.00	-77.07	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - ms2 - 02

ESFORÇOS DE COMBINAÇÃO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	.00	-30.00	.00	.00	.00	-56.25
	2	.00	-45.00	.00	.00	.00	-84.37
2	1	56.81	-85.69	.00	.00	-56.25	-77.07
	2	85.21	-128.54	.00	.00	-84.37	-115.61
3	1	151.81	-128.19	.00	.00	-77.07	.00
	2	227.72	-192.28	.00	.00	-115.61	.00

Os dados foram lidos do ficheiro ms2.DOA

FEUP - SCC

MGE-6 - ms3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Combinacao com outras Accoes

OBRA Projecto Tese
 ESTRUTURA Muro de Suporte 1 e 3

CARACTERISTICAS DAS ACCOES

ACCAO 1 : Impulso de terras

Cargas distribuidas nas barras:

Barra	p (kN/m)	i (graus)	Barra	p (kN/m)	i (graus)
1	2.50	.00	2	2.50	.00

Cargas trapezoidais nas barras:

Barra	X1 (m)	p1 (kN/m)	X2 (m)	p2 (kN/m)	i (graus)
1	.00	.00	3.00	30.00	.00
2	.00	30.00	3.50	65.00	.00

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Combi- nacoes	A c c o e s
1	1.00
2	1.50

.....

RESULTADOS

=====

DESLOCAMENTOS

ACCAO 1 : Impulso de terras

No	Vert (mm)	Rot (rad)	Hor (mm)	No	Vert (mm)	Rot (rad)	Hor (mm)
1	.000	-.000298	.000	2	.000	.001406	.000
3	.000	-.003027	.000				

ESFORCOS { kN , m }

ACCAO 1 : Impulso de terras

Barra	Vs (e)	Vs (d)	Ns (e)	Ns (d)	Ms (e)	Ms (d)
1	2.17	-50.33	.00	.00	.00	-49.73
2	91.50	-83.50	.00	.00	-49.73	.00

FEUP - SCC

MGE-6 - ms3 - 02

ESFORCOS DE COMBINACAO { kN , m }

Barra	Comb.	Vsd(e)	Vsd(d)	Nsd(e)	Nsd(d)	Msd(e)	Msd(d)
1	1	2.17	-50.33	.00	.00	.00	-49.73
	2	3.26	-75.49	.00	.00	.00	-74.60
2	1	91.50	-83.50	.00	.00	-49.73	.00
	2	137.25	-125.25	.00	.00	-74.60	.00

Os dados foram lidos do ficheiro ms3.DOA

FEUP - SCC

MGE-6A - e1 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envolventes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

E1

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 7.07 m
 Seccao: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: 2.49 3.74 4.55 4.55 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	499.94	.013	3.40	3.39	371.89	.54	.011	30.0
"	-1198.38	.030	8.24	8.22				
7.07	741.95	.019	5.06	5.06	-242.22	.35	.007	30.0
"	-523.02	.013	3.56	3.55				
6.08M	226.75	.006	1.53	1.53				

Amin= 8.28 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 2 l= 6.43 m
 Seccao: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: 2.04 3.08 3.73 3.73 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	451.34	.011	3.06	3.06	348.23	.50	.011	30.0
"	-942.16	.024	6.45	6.44				
6.43	725.55	.018	4.95	4.95	-246.93	.36	.008	30.0
"	-565.52	.014	3.85	3.84				
5.29M	192.08	.005	1.30	1.29				

Amin= 8.28 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 3 l= 6.67 m
 Seccao: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: 1.60 3.08 3.81 6.44 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	452.02	.011	3.07	3.07	301.92	.44	.009	30.0
"	-799.92	.020	5.47	5.46				
6.67	600.49	.015	4.09	4.08	-250.35	.36	.008	30.0
"	-604.23	.015	4.11	4.11				
4.15M	149.08	.004	1.00	1.00				

Amin= 8.28 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e1 - 02

Barra 4 l= 7.00 m
Seccao: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: 1.45 2.95 4.11 4.11 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	399.77	.010	2.71	2.71	305.64	.44	.009	30.0
"	-781.26	.020	5.34	5.33				
7.00	682.04	.017	4.65	4.65	-233.86	.34	.007	30.0
"	-561.06	.014	3.82	3.81				
4.48M	236.67	.006	1.60	1.60				

Amin= 8.28 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 5 l= 7.07 m
Seccao: .20 x3.00 m2 (d=2.95 m) Zeros: 1.55 3.57 4.70 7.06 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	569.97	.020	4.55	4.55	349.53	.59	.013	30.0
"	-1029.64	.035	8.31	8.28				
7.07	582.30	.020	4.65	4.65	-283.85	.48	.010	30.0
"	-577.33	.020	4.61	4.61				
4.49M	198.99	.007	1.57	1.57				

Amin= 7.08 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 6 l= 6.43 m
Seccao: .20 x3.00 m2 (d=2.95 m) Zeros: 1.53 3.01 3.80 6.19 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	446.58	.015	3.56	3.55	328.69	.56	.012	30.0
"	-832.56	.029	6.69	6.68				
6.43	569.22	.020	4.55	4.54	-273.15	.46	.010	30.0
"	-598.37	.021	4.78	4.78				
4.30M	143.62	.005	1.13	1.13				

Amin= 7.08 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 7 l= 6.67 m
Seccao: .20 x3.00 m2 (d=2.95 m) Zeros: .69 2.96 3.91 5.53 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	452.37	.016	3.60	3.60	264.88	.45	.010	30.0
"	-633.33	.022	5.07	5.06				
6.67	368.42	.013	2.93	2.93	-278.29	.47	.010	30.0
"	-638.85	.022	5.11	5.11				
3.09M	138.14	.005	1.09	1.09				

Amin= 7.08 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e1 - 03

Barra 8 l= 7.00 m
 Seccao: .20 x 3.00 m2 (d=2.95 m) Zeros: .78 2.87 4.49 6.58 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	370.94	.013	2.95	2.95	252.27	.43	.009	30.0
"	-587.04	.020	4.69	4.69				
7.00	376.03	.013	2.99	2.99	-240.04	.41	.009	30.0
"	-491.98	.017	3.92	3.92				
3.52M	247.45	.009	1.96	1.96				

Amin= 7.08 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 9 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.12 2.19 4.79 6.90 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	71.40	.033	2.57	2.57	402.68	2.03	.098	25.0
"	-515.31	.236	21.69	20.29				
7.07	-604.30	.277	26.73	24.36	-470.72	2.38	.125	25.0
3.37M	287.39	.132	10.99	10.80				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.60 m Rd= 1.99 m

Barra 10 l= 6.43 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.31 2.31 4.25 5.14 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	60.43	.028	2.17	2.17	413.53	2.09	.103	25.0
"	-556.16	.255	23.92	22.14				
6.43	38.66	.018	1.38	1.38	-419.80	2.12	.105	25.0
"	-561.11	.257	24.20	22.36				
3.30M	216.53	.099	8.10	8.04				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.60 m Rd= 1.75 m

Barra 11 l= 6.67 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.33 2.38 4.83 5.95 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	17.88	.008	.63	.63	365.03	1.84	.084	25.0
"	-472.45	.216	19.47	18.40				
6.67	107.24	.049	3.90	3.90	-243.36	1.23	.037	25.0
"	-309.33	.142	11.92	11.67				
3.55M	200.91	.092	7.48	7.44				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.35 m Rd= .42 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e1 - 04

Barra 12 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.17 2.31 4.73 5.64 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	98.71	.045	3.58	3.58	405.69	2.05	.100	25.0
"	-563.47	.258	24.33	22.47				
7.07	7.76	.004	.27	.27	-468.03	2.36	.124	25.0
"	-635.90	.291	28.70	25.87				
3.39M	281.34	.129	10.73	10.57				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.70 m Rd= 2.00 m

Barra 13 l= 6.43 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.27 2.35 4.19 5.15 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	106.11	.049	3.86	3.85	410.89	2.08	.102	25.0
"	-587.65	.269	25.73	23.58				
6.43	73.52	.034	2.65	2.65	-422.79	2.14	.106	25.0
"	-600.55	.275	26.51	24.19				
3.22M	220.67	.101	8.26	8.20				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.76 m Rd= 1.93 m

Barra 14 l= 6.67 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.23 2.46 4.57 5.62 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	72.23	.033	2.60	2.60	347.00	1.75	.077	25.0
"	-482.22	.221	19.97	18.83				
6.67	86.22	.040	3.12	3.12	-302.34	1.53	.060	25.0
"	-391.81	.180	15.58	14.98				
1.88M	184.32	.084	6.83	6.80				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.19 m Rd= .86 m

Barra 15 l= 1.65 m
 Seccao: 5.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.65 1.65 1.65 1.65 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-126.60	.031	13.66	13.61	153.45	.14	.074	19.8
1.65	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 13.20 cm2 Asw/s(min)= .400 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e1 - 05

Barra 16 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.19 2.30 4.75 5.65 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	88.04	.040	3.18	3.18	406.90	2.06	.100	25.0
"	-558.73	.256	24.07	22.25				
7.07	4.35	.002	.15	.15	-466.45	2.36	.123	25.0
"	-624.30	.286	27.97	25.32				
3.40M	282.09	.129	10.77	10.60				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.68 m Rd= 1.96 m

Barra 17 l= 6.43 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.26 2.34 4.19 5.13 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	102.84	.047	3.73	3.73	409.31	2.07	.101	25.0
"	-580.92	.266	25.34	23.27				
6.43	66.56	.030	2.39	2.39	-424.02	2.14	.107	25.0
"	-597.69	.274	26.33	24.06				
3.21M	220.23	.101	8.24	8.18				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.72 m Rd= 1.92 m

Barra 18 l= 6.67 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.20 2.43 4.59 5.62 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	72.09	.033	2.60	2.60	345.84	1.75	.076	25.0
"	-472.27	.216	19.46	18.39				
6.67	80.65	.037	2.91	2.91	-303.21	1.53	.060	25.0
"	-388.36	.178	15.42	14.84				
1.88M	185.20	.085	6.87	6.84				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.18 m Rd= .87 m

Barra 19 l= 1.65 m
 Seccao: 5.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.65 1.65 1.65 1.65 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-126.60	.031	13.66	13.61	153.45	.14	.074	19.8
1.65	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 13.20 cm2 Asw/s(min)= .400 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e1 - 06

Barra 20 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.21 2.22 4.83 6.91 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	46.51	.021	1.66	1.66	407.87	2.06	.100	25.0
"	-523.74	.240	22.14	20.67				
7.07	-583.61	.267	25.50	23.40	-464.52	2.35	.122	25.0
3.42M	281.88	.129	10.76	10.59				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.65 m Rd= 1.94 m

Barra 21 l= 6.43 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.27 2.27 4.26 5.12 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	66.73	.031	2.40	2.40	408.43	2.06	.101	25.0
"	-542.88	.249	23.19	21.53				
6.43	30.42	.014	1.08	1.08	-423.87	2.14	.107	25.0
"	-561.57	.257	24.23	22.38				
3.21M	220.97	.101	8.27	8.21				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.55 m Rd= 1.76 m

Barra 22 l= 6.67 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.20 2.33 4.64 5.58 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	45.51	.021	1.63	1.63	343.90	1.74	.076	25.0
"	-438.24	.201	17.78	16.93				
6.67	51.49	.024	1.84	1.84	-304.40	1.54	.060	25.0
"	-365.79	.168	14.39	13.92				
3.29M	184.45	.085	6.84	6.81				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.16 m Rd= .88 m

Barra 23 l= 1.65 m
 Seccao: 5.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.65 1.65

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-126.60	.031	13.66	13.61	153.45	.14	.074	19.8
1.65	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 13.20 cm2 Asw/s(min)= .400 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e1 - 07

Barra 24 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .06 2.10 4.95 6.64 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-472.17	.216	19.46	18.39	408.50	2.06	.101	25.0
7.07	-532.87	.244	22.64	21.08	-462.75	2.34	.122	25.0
3.43M	282.07	.129	10.77	10.59				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.66 m Rd= 1.93 m

Barra 25 l= 6.43 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.28 2.17 4.36 6.29 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	13.45	.006	.47	.47	407.52	2.06	.100	25.0
"	-488.88	.224	20.31	19.12				
6.43	-509.82	.234	21.40	20.05	-423.51	2.14	.106	25.0
3.21M	220.87	.101	8.27	8.21				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.51 m Rd= 1.73 m

Barra 26 l= 6.67 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.19 2.17 4.75 5.56 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	5.25	.002	.18	.18	342.30	1.73	.075	25.0
"	-391.58	.179	15.57	14.97				
6.67	12.09	.006	.43	.43	-305.06	1.54	.061	25.0
"	-330.59	.151	12.83	12.52				
3.28M	185.20	.085	6.87	6.84				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.15 m Rd= .89 m

Barra 27 l= 1.65 m
 Seccao: 5.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.65 1.65

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-126.60	.031	13.66	13.61	153.45	.14	.074	19.8
1.65	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 13.20 cm2 Asw/s(min)= .400 cm

Barra 28 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .42 1.95 5.07 6.35 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-418.75	.192	16.84	16.11	408.52	2.06	.101	25.0
7.07	-531.29	.243	22.55	21.01	-461.70	2.33	.121	25.0
3.44M	279.84	.128	10.67	10.51				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.66 m Rd= 1.92 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e1 - 08

Barra 29 l= 6.43 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .26 2.01 4.49 5.97 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-429.05	.197	17.33	16.54	406.54	2.05	.100	25.0
6.43	-469.95	.215	19.34	18.29	-423.35	2.14	.106	25.0
3.21M	223.44	.102	8.37	8.31				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.50 m Rd= 1.73 m

Barra 30 l= 6.67 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .27 2.00 4.86 6.42 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-344.25	.158	13.43	13.06	340.80	1.72	.074	25.0
6.67	-296.41	.136	11.37	11.16	-305.73	1.54	.061	25.0
3.28M	183.08	.084	6.78	6.75				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.14 m Rd= .89 m

Barra 31 l= 1.65 m
 Seccao: 5.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.65 1.65 1.65 1.65 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-126.60	.031	13.66	13.61	153.45	.14	.074	19.8
1.65	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 13.20 cm2 Asw/s(min)= .400 cm

Barra 32 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .40 1.54 5.26 6.06 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-256.76	.118	9.72	9.60	288.53	1.46	.054	25.0
7.07	-412.35	.189	16.54	15.84	-348.11	1.76	.077	25.0
3.33M	239.17	.110	9.01	8.92				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .93 m Rd= 1.48 m

Barra 33 l= 6.43 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .67 1.87 4.57 5.64 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-318.33	.146	12.30	12.03	299.06	1.51	.058	25.0
6.43	-345.61	.158	13.49	13.11	-309.86	1.56	.062	25.0
3.17M	158.89	.073	5.85	5.84				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .94 m Rd= 1.05 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e1 - 09

Barra 34 l= 6.67 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .74 1.68 5.37 6.24 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	Asl (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-293.77	.135	11.25	11.06	291.86	1.47	.055	25.0
6.67	-184.57	.085	6.84	6.81	-238.06	1.20	.035	25.0
3.46M	175.50	.080	6.49	6.47				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .87 m Rd= .33 m

Barra 35 l= 1.65 m
Seccao:5.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.65 1.65 1.65 1.65 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	Asl (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-83.72	.021	8.97	8.92	101.47	.09	.049	19.8
1.65	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 13.20 cm2 Asw/s(min)= .400 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

E2

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 7.07 m
 Seção: 6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .71 .79 5.48 5.58 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-208.13	.040	22.57	22.51	327.08	.23	.159	19.8
7.07	-523.22	.100	58.71	58.76	-416.09	.29	.202	19.8
3.12M	301.30	.057	33.01	32.98				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

.....
 Barra 2 l= 6.43 m
 Seção: 6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.58 1.74 5.28 5.45 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-303.14	.058	33.21	33.19	244.08	.17	.118	19.8
6.43	-191.09	.036	20.69	20.62	-209.23	.15	.101	19.8
3.46M	119.39	.023	12.82	12.74				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

.....
 Barra 3 l= 6.67 m
 Seção: 6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.46 1.55 5.41 5.49 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-458.79	.087	51.10	51.15	390.56	.27	.189	19.8
6.67	-358.92	.068	39.55	39.56	-360.65	.25	.175	19.8
3.47M	219.17	.042	23.80	23.74				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

.....
 Barra 4 l= 5.35 m
 Seção: 6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.14 1.36 4.15 4.55 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-310.70	.059	34.07	34.05	315.94	.22	.153	19.8
5.35	-233.72	.044	25.42	25.37	-287.03	.20	.139	19.8
2.81M	132.93	.025	14.29	14.22				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e2 - 02

Barra 5 l= 7.07 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .53 1.08 5.23 5.86 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-250.01	.048	27.24	27.19	340.14	.24	.165	19.8
7.07	-518.84	.099	58.20	58.24	-415.78	.29	.202	19.8
3.19M	293.15	.056	32.09	32.06				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 6 l= 6.43 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .84 2.10 4.60 6.25 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-313.58	.060	34.39	34.38	250.71	.18	.122	19.8
6.43	-211.32	.040	22.93	22.87	-215.97	.15	.105	19.8
3.48M	122.92	.023	13.20	13.13				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 7 l= 6.67 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.03 1.78 5.14 5.55 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-442.47	.084	49.20	49.24	389.63	.27	.189	19.8
6.67	-421.84	.080	46.80	46.83	-383.93	.27	.186	19.8
3.35M	216.26	.041	23.48	23.42				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 8 l= 5.35 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .87 1.29 4.21 4.58 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-367.85	.070	40.57	40.59	432.72	.30	.210	19.8
5.35	-333.40	.063	36.64	36.64	-419.96	.29	.204	19.8
2.71M	221.22	.042	24.03	23.97				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 9 l= 7.07 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .11 1.20 4.82 6.43 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-236.60	.045	25.74	25.69	336.34	.24	.163	19.8
7.07	-533.90	.102	60.00	60.02	-422.47	.30	.205	19.8
3.16M	306.56	.058	33.60	33.58				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e2 - 03

Barra 10 l= 6.43 m
Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.37 2.58 4.01 5.43 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	92.78	.018	9.92	9.86	248.59	.17	.121	19.8
"	-433.88	.083	48.19	48.23				
6.43	134.11	.026	14.42	14.35	-224.45	.16	.109	19.8
"	-379.40	.072	41.90	41.91				
5.34M	158.71	.030	17.12	17.05				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 11 l= 6.67 m
Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .47 2.19 5.15 5.94 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-523.01	.100	58.69	58.74	429.14	.30	.208	19.8
6.67	27.64	.005	2.92	2.89	-349.16	.24	.169	19.8
"	-314.97	.060	34.55	34.54				
3.72M	274.22	.052	29.95	29.92				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 12 l= 7.07 m
Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .58 1.12 4.69 6.59 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	10.54	.002	1.11	1.09	330.32	.23	.160	19.8
"	-227.59	.043	24.74	24.68				
7.07	-548.16	.104	61.71	61.73	-428.91	.30	.208	19.8
3.10M	318.83	.061	34.98	34.98				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 13 l= 6.43 m
Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.39 2.68 3.91 5.54 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	144.78	.028	15.59	15.52	252.76	.18	.123	19.8
"	-499.63	.095	55.91	55.96				
6.43	198.43	.038	21.50	21.44	-222.85	.16	.108	19.8
"	-428.42	.082	47.56	47.59				
5.82M	205.94	.039	22.33	22.27				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e2 - 04

Barra 14 l= 6.67 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .04 2.30 4.86 5.66 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-519.33	.099	58.25	58.29	406.09	.28	.197	19.8
6.67	16.61	.003	1.75	1.73	-373.30	.26	.181	19.8
"	-400.50	.076	44.33	44.36				
3.44M	246.70	.047	26.87	26.82				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 15 l= 1.65 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.65 1.65 1.65 1.65 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-140.89	.027	15.16	15.09	170.77	.12	.083	19.8
1.65	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 16 l= 7.07 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .59 1.14 4.69 6.61 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	10.36	.002	1.09	1.08	331.07	.23	.161	19.8
"	-231.97	.044	25.22	25.18				
7.07	-544.65	.104	61.28	61.31	-427.91	.30	.207	19.8
3.11M	318.12	.061	34.91	34.90				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 17 l= 6.43 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.43 2.68 3.93 5.55 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	139.56	.027	15.02	14.95	253.63	.18	.123	19.8
"	-500.96	.095	56.07	56.11				
6.43	199.49	.038	21.62	21.55	-221.20	.15	.107	19.8
"	-422.99	.081	46.93	46.97				
5.83M	206.77	.039	22.42	22.37				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 18 l= 6.67 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 2.28 4.87 5.66 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-514.93	.098	57.72	57.77	405.07	.28	.196	19.8
6.67	17.15	.003	1.81	1.79	-373.87	.26	.181	19.8
"	-401.82	.076	44.48	44.51				
3.44M	251.25	.048	27.38	27.33				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e2 - 05

```

.....
Barra 19                                     l= 1.65 m
Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m)      Zeros: 1.65 1.65
X      Msd      Mred      As      As1      Vsd      ç      Asw/s      smax
(m)    (kN.m)                (cm2)   (á= .20)   (kN)   (MPa)   (cm)   (cm)
0.00   -140.89   .027    15.16   15.09   170.78   .12   .083   19.8
1.65      .00    .000     .00     .00     .00     .00   .000   19.8

```

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

```

.....
Barra 20                                     l= 7.07 m
Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m)      Zeros: .01 1.11 4.76 6.52 m
X      Msd      Mred      As      As1      Vsd      ç      Asw/s      smax
(m)    (kN.m)                (cm2)   (á= .20)   (kN)   (MPa)   (cm)   (cm)
0.00   -222.13   .042    24.13   24.07   331.06   .23   .161   19.8
7.07   -541.01   .103    60.84   60.87   -427.13   .30   .207   19.8
3.11M   318.18   .061    34.91   34.91

```

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

```

.....
Barra 21                                     l= 6.43 m
Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m)      Zeros: 1.48 2.64 4.00 5.53 m
X      Msd      Mred      As      As1      Vsd      ç      Asw/s      smax
(m)    (kN.m)                (cm2)   (á= .20)   (kN)   (MPa)   (cm)   (cm)
0.00    103.93   .020    11.13   11.06   254.10   .18   .123   19.8
"      -471.05   .090    52.54   52.59
6.43    170.60   .032    18.43   18.36   -217.92   .15   .106   19.8
"      -387.92   .074    42.87   42.90
5.61M   184.31   .035    19.94   19.87

```

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

```

.....
Barra 22                                     l= 6.67 m
Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m)      Zeros: .11 2.20 4.90 6.63 m
X      Msd      Mred      As      As1      Vsd      ç      Asw/s      smax
(m)    (kN.m)                (cm2)   (á= .20)   (kN)   (MPa)   (cm)   (cm)
0.00   -485.30   .092    54.21   54.27   401.51   .28   .195   19.8
6.67   -388.47   .074    42.94   42.97   -376.24   .26   .182   19.8
3.42M   251.40   .048    27.39   27.35

```

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

```

.....
Barra 23                                     l= 1.65 m
Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m)      Zeros: 1.65 1.65
X      Msd      Mred      As      As1      Vsd      ç      Asw/s      smax
(m)    (kN.m)                (cm2)   (á= .20)   (kN)   (MPa)   (cm)   (cm)
0.00   -140.89   .027    15.16   15.09   170.78   .12   .083   19.8
1.65      .00    .000     .00     .00     .00     .00   .000   19.8

```

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e2 - 06

Barra 24 l= 7.07 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .12 1.05 4.87 6.36 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-205.47	.039	22.28	22.22	330.82	.23	.160	19.8
7.07	-537.55	.102	60.42	60.47	-426.39	.30	.207	19.8
3.11M	318.15	.061	34.91	34.90				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 25 l= 6.43 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.53 2.55 4.12 5.50 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	52.65	.010	5.60	5.55	253.72	.18	.123	19.8
"	-422.71	.080	46.90	46.94				
6.43	123.61	.024	13.28	13.20	-216.13	.15	.105	19.8
"	-337.96	.064	37.16	37.16				
5.26M	152.01	.029	16.38	16.31				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 26 l= 6.67 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .30 2.08 4.97 6.41 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-443.57	.084	49.32	49.37	398.89	.28	.193	19.8
6.67	-364.12	.069	40.14	40.16	-377.41	.26	.183	19.8
3.41M	252.50	.048	27.52	27.48				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 27 l= 1.65 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.65 1.65

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-140.89	.027	15.16	15.09	170.78	.12	.083	19.8
1.65	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 28 l= 7.07 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .25 1.01 4.99 6.19 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-197.35	.038	21.38	21.32	330.89	.23	.160	19.8
7.07	-534.50	.102	60.06	60.11	-425.41	.30	.206	19.8
3.11M	316.68	.060	34.75	34.73				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e2 - 07

Barra 29 l= 6.43 m
Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .03 2.43 4.30 5.46 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-366.75	.070	40.45	40.46	252.89	.18	.123	19.8
6.43	69.95	.013	7.46	7.40	-214.85	.15	.104	19.8
"	-282.65	.054	30.90	30.87				
3.51M	122.51	.023	13.16	13.08				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 30 l= 6.67 m
Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .49 1.93 5.01 6.17 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-423.66	.081	47.01	47.05	394.01	.28	.191	19.8
6.67	-378.91	.072	41.84	41.86	-380.98	.27	.185	19.8
3.38M	249.42	.047	27.17	27.13				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 31 l= 1.65 m
Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.65 1.65 1.65 1.65 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-140.89	.027	15.16	15.09	170.77	.12	.083	19.8
1.65	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 32 l= 7.07 m
Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .17 .57 5.06 5.96 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-104.86	.020	11.24	11.16	283.12	.20	.137	19.8
7.07	-513.49	.098	57.55	57.60	-397.84	.28	.193	19.8
2.95M	312.61	.060	34.28	34.27				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

Barra 33 l= 6.43 m
Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .33 2.35 4.37 5.33 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-315.03	.060	34.56	34.54	223.53	.16	.108	19.8
6.43	26.15	.005	2.77	2.73	-194.74	.14	.094	19.8
"	-249.62	.048	27.20	27.15				
3.47M	104.85	.020	11.24	11.16				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e2 - 08

Barra 34 l= 6.67 m
 Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .73 1.80 5.45 6.11 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	Asl (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-396.90	.076	43.91	43.94	366.85	.26	.178	19.8
6.67	-260.38	.050	28.40	28.36	-326.47	.23	.158	19.8
3.52M	254.51	.048	27.74	27.70				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

.....
 Barra 35 l= 1.65 m

Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.65 1.65

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	Asl (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-106.18	.020	11.38	11.31	128.70	.09	.062	19.8
1.65	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

.....
 Barra 36 l= 6.43 m

Seccao:6.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.51 2.39 4.54 5.76 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	Asl (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	2.78	.001	.29	.29	175.19	.12	.085	19.8
"	-269.07	.051	29.37	29.34				
6.43	70.92	.013	7.56	7.50	-136.51	.10	.066	19.8
"	-180.40	.034	19.51	19.44				
5.00M	100.97	.019	10.81	10.74				

Amin= 17.16 cm2 Asw/s(min)= .520 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envolventes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

E3

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 3.50 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros: 1.55 3.18 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	377.36	.027	4.36	4.35	-144.10	.35	.007	30.0
3.50	-145.39	.010	1.66	1.66	-144.10	.35	.007	30.0

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 2 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros: .08 1.98

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-145.39	.010	1.66	1.66	456.44	1.11	.019	25.0
3.00	1334.27	.095	16.02	15.80	456.44	1.11	.019	25.0
"	-1375.17	.098	16.54	16.30				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 3.00 m Rd= 3.00 m

.....
 Barra 3 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1334.27	.095	16.02	15.80	205.98	.50	.011	30.0
"	-1375.17	.098	16.54	16.30				
3.00	740.26	.053	8.68	8.64	205.98	.50	.011	30.0
"	-757.23	.054	8.89	8.84				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 4 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros: 2.60 2.95 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	740.26	.053	8.68	8.64	165.44	.40	.009	30.0
"	-757.23	.054	8.89	8.84				
3.00	251.76	.018	2.89	2.89	165.44	.40	.009	30.0
"	-260.92	.019	3.00	3.00				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e3 - 02

Barra 5 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros: .71 1.59 1.55 1.55 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	251.76	.018	2.89	2.89	164.10	.40	.009	30.0
"	-260.92	.019	3.00	3.00				
3.00	231.37	.016	2.65	2.65	164.10	.40	.009	30.0
"	-235.81	.017	2.71	2.70				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 6 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	231.38	.016	2.65	2.65	37.49	.09	.002	30.0
"	-235.81	.017	2.71	2.70				
3.00	343.83	.024	3.97	3.96	37.49	.09	.002	30.0
"	-346.00	.025	3.99	3.99				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 7 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	343.83	.024	3.97	3.96	21.86	.05	.001	30.0
"	-346.00	.025	3.99	3.99				
3.00	409.42	.029	4.74	4.73	21.86	.05	.001	30.0
"	-410.48	.029	4.75	4.74				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 8 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	409.42	.029	4.74	4.73	3.52	.01	.000	30.0
"	-410.48	.029	4.75	4.74				
3.00	399.39	.028	4.62	4.61	3.52	.01	.000	30.0
"	-399.91	.028	4.62	4.62				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e3 - 03

Barra 9 l= 3.00 m

Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros:

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(á= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	399.39	.028	4.62	4.61	57.12	.14	.003	30.0
"	-399.91	.028	4.62	4.62				
3.00	228.17	.016	2.62	2.62	57.12	.14	.003	30.0
"	-228.55	.016	2.62	2.62				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

Barra 10 l= 3.00 m

Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros: 3.00 3.00 3.00 3.00 m

X	Msd	Mred	As	As1	Vsd	ç	Asw/s	smax
(m)	(kN.m)		(cm2)	(á= .20)	(kN)	(MPa)	(cm)	(cm)
0.00	228.17	.016	2.62	2.62	76.18	.19	.004	30.0
"	-228.55	.016	2.62	2.62				
3.00	.00	.000	.00	.00	76.18	.19	.004	30.0

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e4 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envolventes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

E4

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 3.50 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros: 1.47 3.20 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	389.31	.028	4.50	4.49	-145.78	.36	.008	30.0
3.50	-136.33	.010	1.55	1.55	-145.78	.36	.008	30.0

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 2 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros: .09 1.95

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-136.33	.010	1.55	1.55	405.71	.99	.016	25.0
3.00	1180.96	.084	14.09	13.94	405.71	.99	.016	25.0
"	-1232.15	.088	14.73	14.56				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 3 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1180.96	.084	14.09	13.94	184.14	.45	.010	30.0
"	-1232.15	.088	14.73	14.56				
3.00	660.12	.047	7.72	7.69	184.14	.45	.010	30.0
"	-679.72	.048	7.95	7.92				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 4 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros: 2.56 2.93 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	660.12	.047	7.72	7.69	145.07	.35	.008	30.0
"	-679.72	.048	7.95	7.92				
3.00	233.34	.017	2.68	2.68	145.07	.35	.008	30.0
"	-244.51	.017	2.81	2.80				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e4 - 02

Barra 5 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros: .77 1.68 1.62 1.62 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	233.34	.017	2.68	2.68	145.95	.36	.008	30.0
"	-244.51	.017	2.81	2.80				
3.00	193.32	.014	2.21	2.21	145.95	.36	.008	30.0
"	-198.46	.014	2.27	2.27				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 6 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	193.32	.014	2.21	2.21	33.95	.08	.002	30.0
"	-198.46	.014	2.27	2.27				
3.00	295.17	.021	3.40	3.39	33.95	.08	.002	30.0
"	-297.67	.021	3.43	3.42				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 7 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	295.17	.021	3.40	3.39	20.05	.05	.001	30.0
"	-297.67	.021	3.43	3.42				
3.00	355.33	.025	4.10	4.10	20.05	.05	.001	30.0
"	-356.55	.025	4.11	4.11				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 8 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	355.33	.025	4.10	4.10	3.35	.01	.000	30.0
"	-356.55	.025	4.11	4.11				
3.00	345.92	.025	3.99	3.99	3.35	.01	.000	30.0
"	-346.50	.025	4.00	3.99				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e4 - 03

Barra 9 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	345.91	.025	3.99	3.99	-12.62	.03	.001	30.0
"	-346.49	.025	4.00	3.99				
3.00	315.75	.022	3.64	3.63	-12.62	.03	.001	30.0
"	-316.49	.023	3.65	3.64				

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

 Barra 10 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x2.10 m2 (d=2.05 m) Zeros: 3.00 3.00 3.00 3.00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	315.75	.022	3.64	3.63	105.50	.26	.005	30.0
"	-316.49	.023	3.65	3.64				
3.00	.00	.000	.00	.00	105.50	.26	.005	30.0

Amin= 4.92 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e5 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

E5

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 7.07 m
 Seção: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.27 1.37 5.58 5.67 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-378.87	.068	41.75	41.77	361.75	.24	.175	19.8
7.07	-447.85	.081	49.70	49.74	-381.24	.25	.185	19.8
3.45M	244.29	.044	26.56	26.51				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

.....
 Barra 2 l= 6.43 m
 Seção: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.26 1.46 4.86 5.10 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-237.82	.043	25.84	25.79	223.08	.15	.108	19.8
6.43	-260.93	.047	28.42	28.37	-230.23	.15	.112	19.8
3.16M	115.13	.021	12.34	12.27				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

.....
 Barra 3 l= 6.67 m
 Seção: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.34 1.48 5.31 5.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-419.71	.076	46.44	46.47	378.86	.25	.184	19.8
6.67	-397.98	.072	43.94	43.96	-372.41	.25	.181	19.8
3.36M	218.43	.039	23.69	23.63				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

.....
 Barra 4 l= 5.35 m
 Seção: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.15 1.29 4.84 4.98 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-344.78	.062	37.87	37.86	347.44	.23	.168	19.8
5.35	-97.33	.018	10.41	10.34	-254.97	.17	.124	19.8
3.09M	191.72	.035	20.74	20.66				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e5 - 02

Barra 5 l= 7.07 m
 Seccao: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .91 1.58 5.29 5.91 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-383.49	.069	42.28	42.30	366.12	.24	.178	19.8
7.07	-472.34	.085	52.55	52.60	-391.21	.26	.190	19.8
3.40M	246.16	.044	26.77	26.72				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

Barra 6 l= 6.43 m
 Seccao: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .40 1.75 4.36 5.48 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-208.93	.038	22.64	22.57	217.45	.14	.105	19.8
6.43	-313.87	.057	34.37	34.35	-250.07	.17	.121	19.8
2.95M	120.41	.022	12.92	12.84				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

Barra 7 l= 6.67 m
 Seccao: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .85 1.62 4.83 5.34 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-366.35	.066	40.32	40.33	363.56	.24	.176	19.8
6.67	-525.39	.095	58.79	58.84	-411.46	.27	.199	19.8
3.11M	207.53	.037	22.48	22.41				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

Barra 8 l= 5.35 m
 Seccao: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .90 1.22 5.11 5.17 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-570.65	.103	64.17	64.22	646.68	.43	.314	19.8
5.35	-96.27	.017	10.29	10.23	-470.69	.31	.228	19.8
3.09M	435.03	.079	48.21	48.25				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

Barra 9 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.06 2.38 4.58 5.74 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	51.31	.024	1.84	1.84	193.58	.98	.024	25.0
"	-288.97	.132	11.06	10.87				
7.07	22.22	.010	.79	.79	-208.10	1.05	.024	25.0
"	-318.84	.146	12.32	12.05				
3.33M	123.74	.057	4.52	4.51				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e5 - 03

Barra 10 l= 6.43 m
Seccao:6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .68 2.18 3.92 4.95 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	111.53	.020	11.95	11.88	211.69	.14	.103	19.8
"	-303.25	.055	33.17	33.14				
6.43	22.65	.004	2.39	2.36	-263.22	.17	.128	19.8
"	-406.15	.073	44.88	44.90				
1.28M	145.38	.026	15.64	15.56				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

Barra 11 l= 6.67 m
Seccao:6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .13 2.03 4.68 6.07 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-409.65	.074	45.28	45.30	379.67	.25	.184	19.8
6.67	-465.04	.084	51.70	51.74	-401.54	.27	.195	19.8
3.20M	232.95	.042	25.30	25.24				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

Barra 12 l= 2.35 m
Seccao:3.90 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 2.35 2.35

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-327.12	.104	36.81	36.83	237.90	.28	.115	19.8
2.35	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 10.30 cm2 Asw/s(min)= .312 cm

Barra 13 l= 7.07 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .99 2.50 4.47 5.79 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	94.27	.043	3.42	3.42	194.33	.98	.024	25.0
"	-327.24	.150	12.68	12.38				
7.07	64.52	.030	2.32	2.32	-208.81	1.05	.024	25.0
"	-359.01	.165	14.08	13.65				
1.60M	136.30	.062	4.99	4.98				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

Barra 14 l= 6.43 m
Seccao:6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .62 2.33 3.81 4.97 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	164.19	.030	17.71	17.63	212.28	.14	.103	19.8
"	-352.95	.064	38.79	38.79				
6.43	73.94	.013	7.88	7.82	-264.75	.18	.128	19.8
"	-462.49	.084	51.40	51.45				
.87M	179.86	.032	19.43	19.35				

FEUP - SCC

MGE-6A - e5 - 04

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

.....
 Barra 15 l= 6.67 m
 Seccao:6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.05 2.15 4.69 6.12 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	19.17	.003	2.02	2.00	378.03	.25	.183	19.8
"	-439.05	.079	48.68	48.71				
6.67	-469.77	.085	52.25	52.29	-403.73	.27	.196	19.8
3.18M	235.87	.043	25.62	25.57				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

.....
 Barra 16 l= 2.35 m
 Seccao:3.90 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 2.35 2.35

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-327.12	.104	36.81	36.83	237.90	.28	.115	19.8
2.35	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 10.30 cm2 Asw/s(min)= .312 cm

.....
 Barra 17 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.03 2.52 4.47 5.80 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	94.63	.043	3.43	3.43	195.25	.99	.024	25.0
"	-332.37	.152	12.91	12.59				
7.07	69.65	.032	2.51	2.51	-207.24	1.05	.024	25.0
"	-359.55	.165	14.11	13.67				
1.59M	136.46	.063	5.00	4.99				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

.....
 Barra 18 l= 6.43 m
 Seccao:6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .62 2.33 3.80 4.94 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	169.20	.031	18.25	18.18	211.16	.14	.102	19.8
"	-354.04	.064	38.92	38.92				
6.43	75.59	.014	8.06	8.00	-264.99	.18	.128	19.8
"	-467.48	.084	51.98	52.03				
.83M	183.54	.033	19.83	19.76				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e5 - 05

Barra 19 l= 6.67 m
 Seccao: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.03 2.15 4.66 6.15 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	29.00	.005	3.07	3.03	375.91	.25	.182	19.8
"	-440.70	.080	48.87	48.90				
6.67	-474.95	.086	52.85	52.90	-405.40	.27	.197	19.8
3.17M	236.52	.043	25.70	25.64				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

Barra 20 l= 2.35 m
 Seccao: 3.90 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 2.35 2.35

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-327.12	.104	36.81	36.83	237.90	.28	.115	19.8
2.35	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 10.30 cm2 Asw/s(min)= .312 cm

Barra 21 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.10 2.47 4.53 5.78 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	74.59	.034	2.69	2.69	195.73	.99	.024	25.0
"	-317.20	.145	12.25	11.98				
7.07	54.52	.025	1.95	1.95	-205.22	1.04	.024	25.0
"	-339.27	.155	13.21	12.86				
3.38M	126.09	.058	4.61	4.60				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

Barra 22 l= 6.43 m
 Seccao: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .67 2.27 3.84 4.90 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	148.44	.027	15.98	15.90	209.85	.14	.102	19.8
"	-331.60	.060	36.37	36.36				
6.43	52.55	.009	5.58	5.53	-264.16	.18	.128	19.8
"	-445.87	.081	49.46	49.51				
.99M	168.78	.030	18.21	18.13				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e5 - 06

Barra 23 l= 6.67 m
 Seccao: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.04 2.08 4.69 6.04 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	13.72	.002	1.45	1.43	373.65	.25	.181	19.8
"	-419.19	.076	46.38	46.41				
6.67	-477.05	.086	53.09	53.15	-406.09	.27	.197	19.8
3.16M	236.83	.043	25.73	25.68				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

Barra 24 l= 2.35 m

Seccao: 3.90 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 2.35 2.35

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-327.12	.104	36.81	36.83	237.90	.28	.115	19.8
2.35	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 10.30 cm2 Asw/s(min)= .312 cm

Barra 25 l= 7.07 m

Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.17 2.37 4.64 5.76 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	42.58	.020	1.52	1.52	196.04	.99	.024	25.0
"	-290.09	.133	11.10	10.91				
7.07	27.85	.013	.99	.99	-203.02	1.03	.024	25.0
"	-307.17	.141	11.82	11.59				
3.42M	126.00	.058	4.60	4.60				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

Barra 26 l= 6.43 m

Seccao: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .73 2.15 3.91 4.85 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	112.18	.020	12.02	11.95	208.58	.14	.101	19.8
"	-295.13	.053	32.25	32.22				
6.43	14.71	.003	1.55	1.53	-262.83	.17	.127	19.8
"	-408.41	.074	45.14	45.16				
1.26M	145.45	.026	15.65	15.58				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e5 - 07

Barra 27 l= 6.67 m
 Seccao: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .10 1.97 4.75 5.89 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-386.68	.070	42.65	42.66	372.14	.25	.180	19.8
6.67	-474.93	.086	52.85	52.90	-405.68	.27	.197	19.8
3.16M	237.54	.043	25.81	25.76				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

.....
 Barra 28 l= 2.35 m

Seccao: 3.90 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 2.35 2.35

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-327.12	.104	36.81	36.83	237.90	.28	.115	19.8
2.35	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 10.30 cm2 Asw/s(min)= .312 cm

.....
 Barra 29 l= 7.07 m

Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.27 2.28 4.77 7.07 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	8.15	.004	.29	.29	196.86	.99	.024	25.0
"	-265.29	.122	10.07	9.94				
7.07	-273.60	.125	10.41	10.26	-200.46	1.01	.024	25.0
3.46M	124.02	.057	4.53	4.52				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

.....
 Barra 30 l= 6.43 m

Seccao: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .78 1.99 4.02 6.13 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	72.36	.013	7.71	7.65	207.34	.14	.101	19.8
"	-253.47	.046	27.59	27.54				
6.43	-365.25	.066	40.20	40.20	-261.55	.17	.127	19.8
2.79M	129.60	.023	13.92	13.84				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

.....
 Barra 31 l= 6.67 m

Seccao: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .26 1.84 4.74 5.68 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-351.76	.064	38.66	38.66	366.68	.24	.178	19.8
6.67	-492.70	.089	54.93	54.99	-409.41	.27	.199	19.8
3.13M	232.92	.042	25.30	25.24				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e5 - 08

Barra 32 l= 2.35 m
 Seccao: 3.90 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 2.35 2.35

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-327.12	.104	36.81	36.83	237.90	.28	.115	19.8
2.35	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 10.30 cm2 Asw/s(min)= .312 cm

Barra 33 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .11 1.85 4.94 6.73 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-196.62	.090	7.31	7.27	176.01	.89	.024	25.0
7.07	-234.94	.108	8.83	8.75	-187.94	.95	.024	25.0
3.45M	130.28	.060	4.76	4.76				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

Barra 34 l= 6.43 m
 Seccao: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .91 1.94 4.07 5.83 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	35.31	.006	3.74	3.70	186.08	.12	.090	19.8
"	-225.33	.041	24.45	24.40				
6.43	-321.92	.058	35.28	35.26	-233.04	.15	.113	19.8
2.81M	108.84	.020	11.66	11.58				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

Barra 35 l= 6.67 m
 Seccao: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .68 1.77 5.34 5.96 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-367.07	.066	40.40	40.41	355.73	.24	.172	19.8
6.67	-306.62	.055	33.55	33.52	-338.28	.22	.164	19.8
3.41M	246.21	.044	26.78	26.72				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

Barra 36 l= 2.35 m
 Seccao: 3.90 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 2.35 2.35 2.35 2.35 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-161.53	.051	17.64	17.61	137.47	.16	.067	19.8
2.35	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 10.30 cm2 Asw/s(min)= .312 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e5 - 09

Barra 37 l= 6.43 m
Seccao: 6.85 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .92 1.89 4.62 6.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	24.16	.004	2.55	2.52	176.47	.12	.086	19.8
"	-204.70	.037	22.17	22.10				
6.43	-205.98	.037	22.31	22.24	-183.43	.12	.089	19.8
3.12M	127.35	.023	13.67	13.60				

Amin= 18.08 cm2 Asw/s(min)= .548 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e6 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envolventes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

E6

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 7.07 m
 Seccao:3.50 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.43 1.64 5.53 5.74 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	Asl (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-167.63	.099	24.34	24.34	139.43	.23	.087	15.3
7.07	-158.07	.094	22.87	22.86	-136.73	.23	.086	15.3
3.58M	81.62	.048	11.51	11.43				

Amin= 7.14 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

.....

Barra 2 l= 7.07 m
 Seccao:3.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: 1.42 1.61 5.52 5.71 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	Asl (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-216.28	.149	32.53	32.50	181.55	.36	.114	15.3
7.07	-209.22	.145	31.35	31.34	-179.55	.35	.113	15.3
3.56M	106.85	.074	15.28	15.24				

Amin= 6.12 cm2 Asw/s(min)= .240 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e7 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envolventes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

E7

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 5.78 m
 Seção: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: 2.54 3.11 3.80 3.80 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	309.54	.008	2.09	2.09	426.10	.62	.013	30.0
"	-1186.86	.030	8.16	8.14				
5.78	793.61	.020	5.42	5.42	259.78	.38	.008	30.0
"	-325.48	.008	2.20	2.20				

Amin= 8.28 cm² Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 2 l= 6.68 m
 Seção: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: 2.32 3.13 4.18 4.18 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	311.63	.008	2.11	2.11	394.01	.57	.012	30.0
"	-1091.41	.027	7.49	7.48				
6.68	896.98	.023	6.14	6.13	-206.69	.30	.006	30.0
"	-426.41	.011	2.89	2.89				
6.02M	378.91	.010	2.57	2.57				

Amin= 8.28 cm² Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 3 l= 5.35 m
 Seção: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: .87 2.16 3.13 3.13 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	396.84	.010	2.69	2.69	351.33	.51	.011	30.0
"	-691.60	.017	4.72	4.71				
5.35	775.87	.020	5.30	5.29	-235.62	.34	.007	30.0
"	-451.57	.011	3.06	3.06				
5.10M	319.39	.008	2.16	2.16				

Amin= 8.28 cm² Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e7 - 02

Barra 4 l= 5.78 m
 Seccao: .20 x3.00 m2 (d=2.95 m) Zeros: 1.92 2.91 3.81 3.81 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	371.55	.013	2.95	2.95	348.72	.59	.013	30.0
"	-897.77	.031	7.22	7.21				
5.78	659.22	.023	5.28	5.27	-203.51	.34	.007	30.0
"	-346.79	.012	2.75	2.75				
5.33M	252.60	.009	2.00	2.00				

Amin= 7.08 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 5 l= 6.68 m
 Seccao: .20 x3.00 m2 (d=2.95 m) Zeros: 1.94 3.09 4.30 4.30 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	311.82	.011	2.47	2.47	364.65	.62	.013	30.0
"	-957.49	.033	7.72	7.69				
6.68	687.94	.024	5.51	5.50	-232.67	.39	.008	30.0
"	-452.59	.016	3.60	3.60				
.10M	312.00	.011	2.48	2.47				

Amin= 7.08 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 6 l= 5.35 m
 Seccao: .20 x3.00 m2 (d=2.95 m) Zeros: .31 1.82 3.67 5.18 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	349.86	.012	2.78	2.78	385.56	.65	.014	30.0
"	-573.17	.020	4.58	4.57				
5.35	379.05	.013	3.01	3.01	-382.96	.65	.014	30.0
"	-508.40	.017	4.06	4.05				
4.97M	384.69	.013	3.06	3.06				

Amin= 7.08 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 7 l= 5.78 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .39 1.30 3.56 4.62 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	48.67	.027	1.75	1.75	175.71	1.06	.020	25.0
"	-152.69	.084	5.66	5.63				
5.78	2.42	.001	.08	.08	-232.42	1.41	.042	25.0
"	-289.26	.159	11.29	10.98				
2.55M	126.81	.070	4.66	4.65				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .00 m Rd= .83 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e7 - 03

Barra 8 l= 6.68 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .02 2.25 4.78 6.17 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-279.86	.154	10.88	10.60	227.48	1.38	.040	25.0
6.68	-288.04	.158	11.24	10.93	-241.28	1.46	.045	25.0
3.18M	133.83	.074	4.93	4.92				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .75 m Rd= .95 m

Barra 9 l= 2.50 m
 Seccao: 2.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 2.50 2.50 2.50 2.50 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-253.12	.157	29.59	29.36	202.50	.46	.098	19.8
2.50	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 5.28 cm2 Asw/s(min)= .160 cm

Barra 10 l= 5.78 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .42 1.35 3.55 4.58 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	60.37	.033	2.17	2.18	205.77	1.25	.032	25.0
"	-189.15	.104	7.10	7.04				
5.78	1.66	.001	.06	.06	-272.89	1.65	.058	25.0
"	-348.79	.192	14.03	13.41				
2.54M	145.10	.080	5.36	5.35				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .37 m Rd= 1.20 m

Barra 11 l= 6.68 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .05 2.21 4.86 6.22 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-332.72	.183	13.27	12.74	269.73	1.63	.056	25.0
6.68	-318.31	.175	12.60	12.15	-279.82	1.70	.060	25.0
3.22M	165.01	.091	6.14	6.11				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.16 m Rd= 1.29 m

Barra 12 l= 2.50 m
 Seccao: 2.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 2.50 2.50

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-253.12	.157	29.59	29.36	202.50	.46	.098	19.8
2.50	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 5.28 cm2 Asw/s(min)= .160 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e7 - 04

Barra 13 l= 5.78 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .44 1.36 3.54 4.57 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	61.59	.034	2.22	2.22	205.45	1.25	.032	25.0
"	-192.16	.106	7.22	7.15				
5.78	5.48	.003	.19	.19	-272.48	1.65	.058	25.0
"	-351.06	.193	14.13	13.51				
2.54M	144.81	.080	5.35	5.33				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .37 m Rd= 1.20 m

Barra 14 l= 6.68 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.08 2.21 4.83 6.21 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	3.79	.002	.13	.13	267.22	1.62	.056	25.0
"	-332.08	.183	13.24	12.72				
6.68	-325.26	.179	12.92	12.43	-281.85	1.71	.061	25.0
3.20M	165.09	.091	6.14	6.11				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.13 m Rd= 1.31 m

Barra 15 l= 2.50 m
 Seccao: 2.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 2.50 2.50 2.50 2.50 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-253.12	.157	29.59	29.36	202.50	.46	.098	19.8
2.50	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 5.28 cm2 Asw/s(min)= .160 cm

Barra 16 l= 5.78 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .47 1.32 3.60 5.70 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	50.36	.028	1.81	1.81	204.97	1.24	.031	25.0
"	-182.43	.100	6.83	6.78				
5.78	-334.87	.184	13.37	12.83	-271.27	1.64	.057	25.0
2.53M	144.82	.080	5.35	5.33				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .36 m Rd= 1.18 m

Barra 17 l= 6.68 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .05 2.14 4.85 6.12 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-317.32	.174	12.56	12.11	265.75	1.61	.055	25.0
6.68	-325.60	.179	12.94	12.45	-282.00	1.71	.061	25.0
3.19M	165.30	.091	6.15	6.12				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.12 m Rd= 1.32 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e7 - 05

Barra 18 l= 2.50 m
 Seccao: 2.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 2.50 2.50 2.50 2.50 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-253.12	.157	29.59	29.36	202.50	.46	.098	19.8
2.50	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 5.28 cm2 Asw/s(min)= .160 cm

Barra 19 l= 5.78 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .52 1.25 3.69 5.49 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	31.67	.017	1.13	1.13	204.61	1.24	.031	25.0
"	-165.73	.091	6.17	6.13				
5.78	-308.66	.170	12.16	11.75	-269.59	1.63	.056	25.0
2.53M	144.79	.080	5.35	5.33				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .36 m Rd= 1.16 m

Barra 20 l= 6.68 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .22 2.03 4.90 5.98 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-294.54	.162	11.53	11.19	264.67	1.60	.055	25.0
6.68	-323.94	.178	12.86	12.38	-281.51	1.71	.061	25.0
3.20M	165.23	.091	6.15	6.11				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.10 m Rd= 1.31 m

Barra 21 l= 2.50 m
 Seccao: 2.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 2.50 2.50 2.50 2.50 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-253.12	.157	29.59	29.36	202.50	.46	.098	19.8
2.50	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 5.28 cm2 Asw/s(min)= .160 cm

Barra 22 l= 5.78 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .56 1.18 3.81 5.28 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	13.48	.007	.48	.48	205.04	1.24	.031	25.0
"	-150.83	.083	5.59	5.56				
5.78	-296.63	.163	11.62	11.27	-267.28	1.62	.056	25.0
2.53M	144.66	.080	5.35	5.33				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .37 m Rd= 1.13 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e7 - 06

Barra 23 l= 6.68 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .40 1.92 4.94 5.85 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-271.36	.149	10.51	10.26	262.81	1.59	.054	25.0
6.68	-327.53	.180	13.03	12.53	-281.92	1.71	.061	25.0
3.19M	163.06	.090	6.06	6.03				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.08 m Rd= 1.31 m

Barra 24 l= 2.50 m
 Seccao: 2.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 2.50 2.50 2.50 2.50 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-253.12	.157	29.59	29.36	202.50	.46	.098	19.8
2.50	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 5.28 cm2 Asw/s(min)= .160 cm

Barra 25 l= 5.78 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .38 .81 3.83 5.12 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	7.26	.004	.26	.26	158.74	.96	.020	25.0
"	-79.56	.044	2.88	2.88				
5.78	-254.07	.140	9.77	9.58	-224.93	1.36	.039	25.0
2.41M	130.00	.071	4.78	4.77				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Rd= .75 m

Barra 26 l= 6.68 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .54 1.89 5.25 5.84 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-239.25	.132	9.15	8.99	226.24	1.37	.040	25.0
6.68	-205.18	.113	7.74	7.66	-216.65	1.31	.036	25.0
3.39M	150.42	.083	5.57	5.55				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .77 m Rd= .62 m

Barra 27 l= 2.50 m
 Seccao: 2.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 2.50 2.50

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-150.00	.093	16.76	16.78	120.00	.27	.058	19.8
2.50	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8

Amin= 5.28 cm2 Asw/s(min)= .160 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e8 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

E8

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 6.85 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .39 1.11 4.91 5.76 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-135.25	.074	4.98	4.97	200.59	1.22	.030	25.0
6.85	-317.68	.175	12.57	12.12	-253.51	1.54	.050	25.0
3.04M	169.57	.093	6.32	6.28				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .38 m Rd= 1.18 m

.....
 Barra 2 l= 5.60 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .48 1.83 4.11 4.55 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-175.74	.097	6.56	6.52	182.75	1.11	.023	25.0
5.60	-192.14	.106	7.22	7.15	-189.23	1.15	.025	25.0
2.73M	79.12	.044	2.87	2.87				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .11 m Rd= .21 m

.....
 Barra 3 l= 5.72 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .95 1.46 5.24 5.71 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-223.65	.123	8.50	8.38	221.41	1.34	.038	25.0
5.72	-40.15	.022	1.44	1.44	-157.48	.95	.020	25.0
3.35M	147.73	.081	5.47	5.45				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .70 m

.....
 Barra 4 l= 6.85 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .77 1.55 4.46 6.61 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	22.12	.012	.79	.79	210.49	1.28	.034	25.0
"	-202.17	.111	7.62	7.54				
6.85	-334.59	.184	13.36	12.82	-256.48	1.55	.051	25.0
3.12M	168.43	.093	6.27	6.24				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .52 m Rd= 1.20 m

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e8 - 02

Barra 5 l= 5.60 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.01 2.52 3.89 5.25 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	62.63	.034	2.26	2.26	181.23	1.10	.022	25.0
"	-260.73	.143	10.05	9.84				
5.60	-227.85	.125	8.67	8.54	-202.33	1.23	.030	25.0
1.53M	109.01	.060	3.99	3.98				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .09 m Rd= .40 m

Barra 6 l= 5.72 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .69 1.62 5.42 5.58 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-255.68	.141	9.84	9.64	267.28	1.62	.056	25.0
5.72	.85	.000	.03	.03	-189.26	1.15	.025	25.0
"	-30.33	.017	1.08	1.08				
3.34M	194.94	.107	7.33	7.26				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.16 m Rd= .17 m

Barra 7 l= 1.58 m
 Seccao: 3.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
1.58	-85.58	.030	9.23	9.19	-108.67	.14	.053	19.8

Amin= 9.24 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

.....
 Barra 8 l= 6.85 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .92 1.92 4.23 5.49 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	76.71	.042	2.78	2.78	258.11	1.56	.052	25.0
"	-335.60	.185	13.41	12.86				
6.85	59.21	.033	2.13	2.13	-293.41	1.78	.066	25.0
"	-472.57	.260	20.45	18.86				
3.25M	184.00	.101	6.89	6.84				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.04 m Rd= 1.48 m

Barra 9 l= 5.60 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.16 2.45 3.88 5.21 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	146.17	.080	5.41	5.39	259.18	1.57	.052	25.0
"	-462.15	.254	19.86	18.38				
5.60	176.73	.097	6.60	6.56	-211.07	1.28	.034	25.0
"	-292.59	.161	11.44	11.11				
5.21M	180.40	.099	6.75	6.70				

FEUP - SCC

MGE-6A - e8 - 03

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.51 m Rd= .75 m

Barra 10 l= 1.58 m
Seccao:3.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
1.58	-85.58	.030	9.23	9.19	-108.67	.14	.053	19.8

Amin= 9.24 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

Barra 11 l= 6.85 m
Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .96 2.03 4.13 5.61 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	109.28	.060	4.00	3.99	264.34	1.60	.054	25.0
"	-385.53	.212	15.82	14.98				
6.85	131.98	.073	4.86	4.85	-288.04	1.75	.064	25.0
"	-514.26	.283	22.93	20.81				
5.02M	211.45	.116	8.00	7.90				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.32 m Rd= 1.64 m

Barra 12 l= 5.60 m
Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.11 2.57 3.77 5.11 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	214.46	.118	8.12	8.02	262.74	1.59	.054	25.0
"	-519.03	.285	23.23	21.04				
5.60	209.07	.115	7.90	7.81	-233.14	1.41	.042	25.0
"	-347.86	.191	13.98	13.38				
.68M	225.47	.124	8.57	8.45				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.84 m Rd= 1.22 m

Barra 13 l= 1.58 m
Seccao:3.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
1.58	-85.58	.030	9.23	9.19	-108.67	.14	.053	19.8

Amin= 9.24 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e8 - 04

Barra 14 l= 6.85 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.01 2.05 4.16 5.66 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	101.35	.056	3.70	3.69	268.11	1.62	.056	25.0
"	-391.72	.215	16.12	15.25				
6.85	138.15	.076	5.10	5.08	-284.01	1.72	.062	25.0
"	-502.24	.276	22.19	20.24				
5.06M	214.35	.118	8.12	8.02				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.36 m Rd= 1.58 m

Barra 15 l= 5.60 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.08 2.54 3.77 5.08 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	212.47	.117	8.04	7.94	258.86	1.57	.052	25.0
"	-504.91	.278	22.36	20.37				
5.60	201.49	.111	7.59	7.52	-232.59	1.41	.042	25.0
"	-346.81	.191	13.93	13.33				
.69M	223.85	.123	8.51	8.39				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.76 m Rd= 1.21 m

Barra 16 l= 1.58 m
 Seccao: 3.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
1.58	-85.58	.030	9.23	9.19	-108.68	.14	.053	19.8

Amin= 9.24 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

Barra 17 l= 6.85 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.05 2.01 4.25 5.69 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	76.72	.042	2.78	2.78	270.27	1.64	.057	25.0
"	-376.22	.207	15.36	14.58				
6.85	118.66	.065	4.35	4.34	-281.02	1.70	.061	25.0
"	-469.95	.258	20.30	18.74				
4.95M	204.29	.112	7.71	7.62				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.25 m Rd= 1.41 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e8 - 05

Barra 18 l= 5.60 m
Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.06 2.48 3.81 5.02 m

X (m)	Ms (kN.m)	Mr (kN.m)	As (cm ²)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	184.18	.101	6.90	6.84	248.40	1.51	.048	25.0
"	-464.86	.256	20.01	18.51				
5.60	171.29	.094	6.39	6.35	-223.65	1.36	.039	25.0
"	-325.03	.179	12.91	12.42				
.88M	202.60	.111	7.64	7.56				

Amin= 1.98 cm² Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.50 m Rd= 1.02 m

Barra 19 l= 1.58 m
Seccao: 3.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Ms (kN.m)	Mr (kN.m)	As (cm ²)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
1.58	-85.58	.030	9.23	9.19	-108.67	.14	.053	19.8

Amin= 9.24 cm² Asw/s(min)= .280 cm

Barra 20 l= 6.85 m
Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.08 1.94 4.38 5.70 m

X (m)	Ms (kN.m)	Mr (kN.m)	As (cm ²)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	42.32	.023	1.51	1.52	271.50	1.65	.057	25.0
"	-348.13	.191	14.00	13.39				
6.85	83.02	.046	3.01	3.01	-278.70	1.69	.060	25.0
"	-425.24	.234	17.85	16.72				
3.42M	192.94	.106	7.25	7.18				

Amin= 1.98 cm² Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.21 m Rd= 1.30 m

Barra 21 l= 5.60 m
Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.05 2.37 3.88 4.96 m

X (m)	Ms (kN.m)	Mr (kN.m)	As (cm ²)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	138.70	.076	5.12	5.10	245.41	1.49	.047	25.0
"	-410.59	.226	17.09	16.07				
5.60	130.20	.072	4.79	4.78	-209.28	1.27	.033	25.0
"	-290.04	.159	11.33	11.01				
1.18M	171.96	.095	6.41	6.37				

Amin= 1.98 cm² Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.14 m Rd= .71 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e8 - 06

Barra 22 l= 1.58 m
 Seccao: 3.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
1.58	-85.58	.030	9.23	9.19	-108.68	.14	.053	19.8

Amin= 9.24 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

Barra 23 l= 6.85 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.12 1.88 4.54 5.70 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	7.90	.004	.28	.28	272.92	1.65	.058	25.0
"	-322.04	.177	12.77	12.30				
6.85	44.43	.024	1.59	1.59	-276.34	1.67	.059	25.0
"	-378.75	.208	15.48	14.69				
3.43M	192.25	.106	7.22	7.16				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= 1.23 m Rd= 1.27 m

Barra 24 l= 5.60 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.06 2.23 3.96 4.92 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	89.70	.049	3.26	3.26	242.82	1.47	.046	25.0
"	-354.86	.195	14.32	13.67				
5.60	89.56	.049	3.26	3.25	-208.32	1.26	.033	25.0
"	-255.25	.140	9.82	9.63				
1.50M	143.06	.079	5.28	5.27				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .85 m Rd= .41 m

Barra 25 l= 1.58 m
 Seccao: 3.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
1.58	-59.54	.021	6.38	6.35	-75.60	.10	.037	19.8

Amin= 9.24 cm2 Asw/s(min)= .280 cm

Barra 26 l= 6.85 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .15 1.43 4.68 6.83 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-189.61	.104	7.11	7.05	207.25	1.26	.032	25.0
6.85	-281.38	.155	10.95	10.66	-227.15	1.38	.040	25.0
3.29M	172.76	.095	6.44	6.40				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .51 m Rd= .82 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e8 - 07

Barra 27 l= 5.60 m
 Seccao: .25 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.12 2.13 4.42 5.13 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	22.36	.012	.79	.79	200.32	1.21	.030	25.0
"	-258.47	.142	9.96	9.75				
5.60	43.40	.024	1.55	1.55	-155.94	.95	.020	25.0
"	-134.69	.074	4.96	4.95				
3.12M	117.22	.064	4.30	4.29				

Amin= 1.98 cm2 Asw/s(min)= .020 cm Re= .40 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e9 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envolventes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

E9

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 6.85 m
 Seccao:7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .28 .45 5.14 5.40 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-114.27	.020	12.25	12.17	327.17	.21	.159	19.8
6.85	-587.13	.104	66.06	66.10	-464.94	.30	.225	19.8
2.83M	349.12	.062	38.33	38.32				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

.....
 Barra 2 l= 6.25 m
 Seccao:7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.44 2.06 4.71 5.81 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-412.30	.073	45.55	45.57	306.12	.20	.148	19.8
6.25	-207.15	.037	22.43	22.36	-240.37	.16	.117	19.8
3.52M	126.26	.022	13.55	13.47				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

.....
 Barra 3 l= 5.08 m
 Seccao:7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .61 1.25 3.33 4.24 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	11.88	.002	1.25	1.23	276.97	.18	.134	19.8
"	-180.28	.032	19.46	19.39				
5.08	-352.22	.062	38.68	38.68	-344.69	.22	.167	19.8
2.24M	136.71	.024	14.69	14.61				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

.....
 Barra 4 l= 2.00 m
 Seccao: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: 1.07 1.83

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-361.94	.009	2.45	2.45	339.65	.49	.011	30.0
2.00	232.96	.006	1.57	1.57	222.45	.32	.007	30.0
"	-188.48	.005	1.27	1.27				

Amin= 8.28 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e9 - 02

Barra 5 l= 6.85 m
Seccao:7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .11 1.49 5.12 5.51 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-277.69	.049	30.28	30.23	359.40	.23	.174	19.8
6.85	-558.89	.099	62.68	62.74	-446.26	.29	.216	19.8
3.04M	292.19	.052	31.91	31.87				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 6 l= 6.25 m
Seccao:7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.50 2.00 4.29 5.53 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-444.06	.078	49.20	49.25	322.56	.21	.156	19.8
6.25	42.96	.008	4.56	4.51	-235.72	.15	.114	19.8
"	-237.34	.042	25.78	25.72				
3.64M	143.76	.025	15.46	15.38				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 7 l= 5.08 m
Seccao:7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .17 1.78 3.13 4.29 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	165.87	.029	17.88	17.81	223.44	.15	.108	19.8
"	-243.14	.043	26.42	26.36				
5.08	-436.13	.077	48.29	48.33	-357.95	.23	.174	19.8
.74M	183.11	.032	19.78	19.70				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 8 l= 2.00 m
Seccao: .20 x3.00 m2 (d=2.95 m) Zeros: .72 1.80

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-500.67	.017	3.99	3.99	431.02	.73	.016	30.0
2.00	372.03	.013	2.96	2.95	244.69	.41	.009	30.0
"	-258.17	.009	2.04	2.04				
1.57M	-251.54	.009	1.99	1.99				

Amin= 7.08 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 9 l= 2.30 m
Seccao:7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
2.30	-454.19	.080	50.38	50.42	-354.45	.23	.172	19.8

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e9 - 03

Barra 10 l= 6.85 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .35 2.50 5.13 5.60 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-479.66	.085	53.34	53.39	400.65	.26	.194	19.8
6.85	-492.87	.087	54.89	54.94	-406.61	.26	.197	19.8
3.37M	213.69	.038	23.15	23.09				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

.....
 Barra 11 l= 6.25 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.21 1.73 3.97 5.46 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-520.64	.092	58.15	58.21	427.45	.28	.207	19.8
6.25	92.84	.016	9.92	9.85	-349.13	.23	.169	19.8
"	-407.65	.072	45.02	45.03				
4.28M	230.51	.041	25.02	24.96				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

.....
 Barra 12 l= 7.08 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.31 2.60 4.68 6.09 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	85.45	.039	3.09	3.09	261.07	1.32	.044	25.0
"	-448.13	.205	18.26	17.35				
7.08	118.35	.054	4.31	4.31	-236.80	1.20	.034	25.0
"	-393.23	.180	15.64	15.04				
5.48M	170.70	.078	6.30	6.28				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .73 m Rd= .38 m

.....
 Barra 13 l= 2.30 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
2.30	-454.19	.080	50.38	50.42	-354.45	.23	.172	19.8

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

.....
 Barra 14 l= 6.85 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .13 2.65 5.12 5.74 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-514.22	.091	57.40	57.45	402.53	.26	.195	19.8
6.85	-485.66	.086	54.05	54.10	-405.46	.26	.197	19.8
3.38M	216.88	.038	23.51	23.44				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e9 - 04

Barra 15 l= 6.25 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.17 1.77 3.87 5.62 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-548.53	.097	61.46	61.50	438.92	.29	.213	19.8
6.25	160.80	.028	17.32	17.25	-338.54	.22	.164	19.8
"	-427.89	.076	47.34	47.37				
4.52M	266.78	.047	29.06	29.01				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 16 l= 7.08 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.39 2.74 4.59 6.12 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	115.71	.053	4.22	4.21	265.30	1.34	.045	25.0
"	-499.33	.229	20.85	19.58				
7.08	156.82	.072	5.77	5.76	-233.24	1.18	.033	25.0
"	-424.92	.195	17.14	16.37				
5.79M	190.92	.087	7.09	7.06				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .79 m Rd= .33 m

Barra 17 l= 2.30 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
2.30	-454.19	.080	50.38	50.42	-354.45	.23	.172	19.8

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 18 l= 6.85 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .15 2.69 5.12 5.77 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-525.12	.093	58.68	58.74	405.37	.26	.197	19.8
6.85	-478.34	.085	53.19	53.24	-402.36	.26	.195	19.8
3.41M	213.51	.038	23.14	23.06				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 19 l= 6.25 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.16 1.78 3.87 5.63 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-550.24	.097	61.65	61.70	440.14	.29	.213	19.8
6.25	169.06	.030	18.23	18.16	-337.01	.22	.163	19.8
"	-428.74	.076	47.44	47.48				
4.55M	271.74	.048	29.61	29.57				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e9 - 05

Barra 20 l= 7.08 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.39 2.74 4.58 6.11 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	118.64	.054	4.32	4.32	264.71	1.34	.045	25.0
"	-499.27	.229	20.84	19.58				
7.08	158.52	.073	5.84	5.82	-233.33	1.18	.033	25.0
"	-427.41	.196	17.25	16.47				
5.79M	192.31	.088	7.14	7.11				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .79 m Rd= .33 m

Barra 21 l= 2.30 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
2.30	-454.19	.080	50.38	50.42	-354.45	.23	.172	19.8

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 22 l= 6.85 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .26 2.64 5.14 5.75 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-512.72	.091	57.22	57.28	406.17	.26	.197	19.8
6.85	-474.31	.084	52.72	52.77	-400.82	.26	.194	19.8
3.42M	212.27	.038	23.00	22.93				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 23 l= 6.25 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.20 1.77 3.97 5.63 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-550.34	.097	61.67	61.72	440.45	.29	.214	19.8
6.25	153.10	.027	16.48	16.40	-335.77	.22	.163	19.8
"	-408.46	.072	45.10	45.13				
4.49M	262.51	.046	28.58	28.53				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 24 l= 7.08 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.39 2.68 4.63 6.06 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	98.14	.045	3.56	3.56	262.74	1.33	.044	25.0
"	-472.81	.217	19.49	18.42				
7.08	133.67	.061	4.89	4.89	-233.98	1.18	.033	25.0
"	-408.06	.187	16.34	15.66				
5.62M	177.40	.081	6.56	6.54				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .76 m Rd= .34 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e9 - 06

```

.....
Barra 25                                     l= 2.30 m
Seccao:7.00 x .25 m2 (d= .22 m)      Zeros:      .00      .00 m

      X      Msd      Mred      As      As1      Vsd      ç      Asw/s      smax
      (m)      (kN.m)      (cm2)      (á= .20)      (kN)      (MPa)      (cm)      (cm)
0.00      .00      .000      .00      .00      .00      .00      .000      19.8
2.30     -454.19      .080      50.38      50.42     -354.45      .23      .172      19.8

Amin= 18.48 cm2      Asw/s(min)= .560 cm
.....
Barra 26                                     l= 6.85 m
Seccao:7.00 x .25 m2 (d= .22 m)      Zeros:      .42      2.52      5.16      5.70 m

      X      Msd      Mred      As      As1      Vsd      ç      Asw/s      smax
      (m)      (kN.m)      (cm2)      (á= .20)      (kN)      (MPa)      (cm)      (cm)
0.00     -497.79      .088      55.47      55.52      406.03      .26      .197      19.8
6.85     -471.71      .083      52.42      52.46     -400.03      .26      .194      19.8
3.43M      212.16      .037      22.98      22.92

Amin= 18.48 cm2      Asw/s(min)= .560 cm
.....
Barra 27                                     l= 6.25 m
Seccao:7.00 x .25 m2 (d= .22 m)      Zeros: 1.26      1.76      4.12      5.61 m

      X      Msd      Mred      As      As1      Vsd      ç      Asw/s      smax
      (m)      (kN.m)      (cm2)      (á= .20)      (kN)      (MPa)      (cm)      (cm)
0.00     -549.36      .097      61.56      61.60      440.10      .29      .213      19.8
6.25      123.49      .022      13.25      13.17     -334.96      .22      .162      19.8
"      -377.12      .067      41.52      41.52
4.39M      245.75      .043      26.71      26.65

Amin= 18.48 cm2      Asw/s(min)= .560 cm
.....
Barra 28                                     l= 7.08 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m)      Zeros: 1.40      2.59      4.72      6.00 m

      X      Msd      Mred      As      As1      Vsd      ç      Asw/s      smax
      (m)      (kN.m)      (cm2)      (á= .20)      (kN)      (MPa)      (cm)      (cm)
0.00      64.49      .030      2.32      2.32      260.47      1.32      .043      25.0
"     -432.76      .198      17.51      16.70
7.08      95.47      .044      3.46      3.46     -234.65      1.19      .033      25.0
"     -375.44      .172      14.82      14.31
3.77M      161.52      .074      5.95      5.94

Amin= 2.38 cm2      Asw/s(min)= .024 cm      Re= .72 m      Rd= .35 m
.....
Barra 29                                     l= 2.30 m
Seccao:7.00 x .25 m2 (d= .22 m)      Zeros:      .00      .00 m

      X      Msd      Mred      As      As1      Vsd      ç      Asw/s      smax
      (m)      (kN.m)      (cm2)      (á= .20)      (kN)      (MPa)      (cm)      (cm)
0.00      .00      .000      .00      .00      .00      .00      .000      19.8
2.30     -454.19      .080      50.38      50.42     -354.45      .23      .172      19.8

Amin= 18.48 cm2      Asw/s(min)= .560 cm
.....

```

FEUP - SCC

MGE-6A - e9 - 07

Barra 30 l= 6.85 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .60 2.45 5.18 5.64 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-505.94	.089	56.42	56.48	407.29	.26	.197	19.8
6.85	-469.45	.083	52.15	52.20	-397.99	.26	.193	19.8
3.45M	207.46	.037	22.46	22.40				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

.....
 Barra 31 l= 6.25 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.30 1.72 4.28 5.55 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-537.00	.095	60.09	60.13	435.97	.28	.211	19.8
6.25	79.82	.014	8.52	8.45	-337.89	.22	.164	19.8
"	-344.82	.061	37.84	37.83				
3.54M	235.64	.042	25.59	25.53				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

.....
 Barra 32 l= 7.08 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.37 2.45 4.76 5.88 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	34.77	.016	1.24	1.24	254.47	1.29	.041	25.0
"	-383.81	.176	15.21	14.65				
7.08	50.45	.023	1.81	1.81	-239.22	1.21	.035	25.0
"	-353.69	.162	13.84	13.44				
3.69M	159.03	.073	5.86	5.84				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .64 m Rd= .42 m

.....
 Barra 33 l= 2.30 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
2.30	-214.24	.038	23.21	23.15	-186.30	.12	.090	19.8

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

.....
 Barra 34 l= 6.85 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .53 1.88 5.21 5.56 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-356.07	.063	39.12	39.12	351.19	.23	.170	19.8
6.85	-455.14	.080	50.49	50.53	-380.98	.25	.185	19.8
3.27M	226.31	.040	24.55	24.49				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e9 - 08

Barra 35 l= 6.25 m
 Seccao: 7.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.41 1.80 4.32 5.53 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-516.55	.091	57.67	57.72	399.13	.26	.194	19.8
6.25	60.63	.011	6.45	6.39	-299.22	.19	.145	19.8
"	-319.99	.057	35.03	35.01				
3.60M	201.04	.036	21.75	21.68				

Amin= 18.48 cm2 Asw/s(min)= .560 cm

Barra 36 l= 7.08 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.32 2.35 5.20 6.10 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	5.24	.002	.18	.18	219.50	1.11	.027	25.0
"	-316.97	.145	12.24	11.97				
7.08	24.69	.011	.88	.88	-198.24	1.00	.024	25.0
"	-244.53	.112	9.22	9.13				
3.69M	155.13	.071	5.71	5.69				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .15 m

Barra 37 l= 6.25 m
 Seccao: 4.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .63 1.42 3.87 5.67 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	36.53	.010	3.88	3.85	104.73	.11	.051	19.8
"	-116.49	.032	12.58	12.53				
6.25	87.65	.024	9.42	9.37	-104.78	.11	.051	19.8
"	-173.98	.048	18.96	18.93				
4.73M	111.34	.031	12.01	11.96				

Amin= 11.88 cm2 Asw/s(min)= .360 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e10 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envolventes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

E10

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 3.50 m

Seccao: .20 x3.55 m2 (d=3.50 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	Asl (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	2262.88	.055	15.56	15.46	6.90	.01	.000	30.0
"	-2262.88	.055	15.56	15.46				
3.50	2238.72	.055	15.39	15.29	6.90	.01	.000	30.0
"	-2238.72	.055	15.39	15.29				

Amin= 8.40 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

Barra 2 l= 3.00 m

Seccao: .20 x3.55 m2 (d=3.50 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	Asl (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	2238.72	.055	15.39	15.29	-997.47	1.42	.034	25.0
"	-2238.72	.055	15.39	15.29				
3.00	5231.13	.128	37.61	36.54	-997.47	1.42	.034	25.0
"	-5231.13	.128	37.61	36.54				

Amin= 8.40 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 3.00 m Rd= 3.00 m

.....

Barra 3 l= 3.00 m

Seccao: .20 x3.55 m2 (d=3.50 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	Asl (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	5231.13	.128	37.61	36.54	667.44	.95	.016	25.0
"	-5231.13	.128	37.61	36.54				
3.00	3228.82	.079	22.49	22.24	667.44	.95	.016	25.0
"	-3228.82	.079	22.49	22.24				

Amin= 8.40 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e10 - 02

Barra 4 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x3.55 m2 (d=3.50 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	3228.83	.079	22.49	22.24	576.20	.82	.016	30.0
"	-3228.83	.079	22.49	22.24				
3.00	1500.23	.037	10.21	10.18	576.20	.82	.016	30.0
"	-1500.23	.037	10.21	10.18				

Amin= 8.40 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 5 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x3.55 m2 (d=3.50 m) Zeros: .86 1.72 .86 1.72 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1500.23	.037	10.21	10.18	871.84	1.25	.025	25.0
"	-1500.23	.037	10.21	10.18				
3.00	1115.28	.027	7.55	7.53	871.84	1.25	.025	25.0
"	-1115.28	.027	7.55	7.53				

Amin= 8.40 cm2 Asw/s(min)= .016 cm Re= 3.00 m Rd= 3.00 m

Barra 6 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x3.55 m2 (d=3.50 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1115.28	.027	7.55	7.53	121.99	.17	.004	30.0
"	-1115.28	.027	7.55	7.53				
3.00	1481.25	.036	10.08	10.05	121.99	.17	.004	30.0
"	-1481.25	.036	10.08	10.05				

Amin= 8.40 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 7 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x3.55 m2 (d=3.50 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1481.26	.036	10.08	10.05	68.11	.10	.002	30.0
"	-1481.26	.036	10.08	10.05				
3.00	1685.60	.041	11.50	11.46	68.11	.10	.002	30.0
"	-1685.60	.041	11.50	11.46				

Amin= 8.40 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e10 - 03

Barra 8 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x3.55 m2 (d=3.50 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1685.60	.041	11.50	11.46	-59.88	.09	.002	30.0
"	-1685.60	.041	11.50	11.46				
3.00	1505.97	.037	10.25	10.22	-59.88	.09	.002	30.0
"	-1505.97	.037	10.25	10.22				

Amin= 8.40 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 9 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x3.55 m2 (d=3.50 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	1505.97	.037	10.25	10.22	-343.04	.49	.010	30.0
"	-1505.97	.037	10.25	10.22				
3.00	476.84	.012	3.19	3.19	-343.04	.49	.010	30.0
"	-476.84	.012	3.19	3.19				

Amin= 8.40 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 10 l= 3.00 m
 Seccao: .20 x3.55 m2 (d=3.50 m) Zeros: 3.00 3.00 3.00 3.00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	476.84	.012	3.19	3.19	-158.95	.23	.005	30.0
"	-476.84	.012	3.19	3.19				
3.00	.00	.000	.00	.00	-158.95	.23	.005	30.0

Amin= 8.40 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e11 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

E11

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 6.85 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .88 1.21 5.32 5.52 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-319.90	.060	35.09	35.08	363.86	.25	.176	19.8
6.85	-470.05	.088	52.38	52.43	-407.79	.28	.198	19.8
3.23M	269.03	.050	29.36	29.32				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

.....
 Barra 2 l= 6.25 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.23 1.61 4.36 4.65 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-293.54	.055	32.11	32.09	270.38	.19	.131	19.8
6.25	-394.21	.074	43.57	43.59	-302.62	.21	.147	19.8
2.94M	106.21	.020	11.38	11.31				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

.....
 Barra 3 l= 7.08 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.33 1.48 6.31 6.50 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-482.95	.091	53.89	53.94	417.49	.29	.202	19.8
7.08	-196.85	.037	21.32	21.25	-336.63	.23	.163	19.8
3.92M	335.34	.063	36.84	36.84				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

.....
 Barra 4 l= 6.85 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .57 1.53 5.24 5.71 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-399.68	.075	44.20	44.23	438.58	.30	.213	19.8
6.85	-537.89	.101	60.42	60.46	-479.57	.33	.233	19.8
3.26M	323.48	.061	35.49	35.48				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e11 - 02

Barra 5 l= 6.25 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.14 1.84 4.29 4.82 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-347.72	.065	38.25	38.25	291.15	.20	.141	19.8
6.25	-381.16	.071	42.07	42.09	-301.93	.21	.146	19.8
3.06M	101.17	.019	10.83	10.76				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 6 l= 7.08 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.23 1.54 6.09 6.62 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-476.23	.089	53.10	53.16	417.36	.29	.202	19.8
7.08	-233.88	.044	25.43	25.37	-348.69	.24	.169	19.8
3.86M	330.20	.062	36.26	36.25				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 7 l= 2.30 m
 Seccao:5.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
2.30	-390.71	.088	43.53	43.58	-299.25	.25	.145	19.8

Amin= 14.52 cm2 Asw/s(min)= .440 cm

Barra 8 l= 6.85 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .48 2.34 5.24 6.10 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-496.89	.093	55.54	55.59	407.29	.28	.197	19.8
6.85	-396.79	.074	43.87	43.90	-379.63	.26	.184	19.8
3.52M	235.31	.044	25.59	25.54				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 9 l= 6.25 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.10 1.86 4.16 5.08 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-335.67	.063	36.88	36.87	289.94	.20	.141	19.8
6.25	-379.38	.071	41.87	41.88	-303.72	.21	.147	19.8
3.07M	109.13	.020	11.70	11.62				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e11 - 03

Barra 10 l= 7.08 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.05 1.66 5.89 6.93 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-486.22	.091	54.28	54.32	421.85	.29	.205	19.8
7.08	-223.03	.042	24.22	24.17	-345.69	.24	.168	19.8
3.91M	337.67	.063	37.11	37.10				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 11 l= 2.30 m
 Seccao:5.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
2.30	-390.71	.088	43.53	43.58	-299.25	.25	.145	19.8

Amin= 14.52 cm2 Asw/s(min)= .440 cm

Barra 12 l= 6.85 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .39 2.46 5.34 6.14 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-507.99	.095	56.85	56.90	412.06	.28	.200	19.8
6.85	-373.62	.070	41.21	41.22	-374.75	.26	.182	19.8
3.56M	242.34	.045	26.37	26.32				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 13 l= 6.25 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.26 1.80 4.07 5.21 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-349.54	.066	38.45	38.46	294.02	.20	.143	19.8
6.25	-368.14	.069	40.58	40.60	-299.43	.21	.145	19.8
3.11M	107.87	.020	11.56	11.49				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 14 l= 7.08 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .97 1.72 5.82 7.06 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-491.13	.092	54.85	54.91	423.62	.29	.205	19.8
7.08	-238.51	.045	25.94	25.89	-344.38	.24	.167	19.8
3.92M	339.66	.064	37.34	37.33				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e11 - 04

Barra 15 l= 2.30 m
 Seccao:5.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
2.30	-390.71	.088	43.53	43.58	-299.25	.25	.145	19.8

Amin= 14.52 cm2 Asw/s(min)= .440 cm

Barra 16 l= 6.85 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .42 2.48 5.36 6.17 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-515.02	.097	57.69	57.73	413.98	.29	.201	19.8
6.85	-366.79	.069	40.43	40.44	-372.52	.26	.181	19.8
3.58M	241.85	.045	26.32	26.27				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 17 l= 6.25 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.19 1.79 4.07 5.22 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-343.11	.064	37.73	37.73	292.69	.20	.142	19.8
6.25	-369.82	.069	40.77	40.79	-300.74	.21	.146	19.8
3.10M	110.16	.021	11.81	11.74				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 18 l= 7.08 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .96 1.71 5.80 7.05 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-487.41	.091	54.42	54.47	422.48	.29	.205	19.8
7.08	-242.17	.045	26.35	26.30	-345.31	.24	.167	19.8
3.91M	338.94	.064	37.25	37.25				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 19 l= 2.30 m
 Seccao:5.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
2.30	-390.71	.088	43.53	43.58	-299.25	.25	.145	19.8

Amin= 14.52 cm2 Asw/s(min)= .440 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e11 - 05

Barra 20 l= 6.85 m
Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .52 2.43 5.39 6.14 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-519.38	.097	58.20	58.24	415.34	.29	.201	19.8
6.85	-359.95	.067	39.65	39.66	-370.40	.26	.180	19.8
3.60M	241.78	.045	26.31	26.26				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 21 l= 6.25 m
Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.17 1.77 4.10 5.19 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-338.14	.063	37.16	37.16	291.63	.20	.141	19.8
6.25	-370.54	.069	40.86	40.87	-301.57	.21	.146	19.8
3.09M	111.83	.021	11.99	11.92				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 22 l= 7.08 m
Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .99 1.68 5.83 6.99 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-483.79	.091	53.99	54.04	421.43	.29	.204	19.8
7.08	-236.19	.044	25.69	25.64	-345.90	.24	.168	19.8
3.90M	338.43	.063	37.19	37.19				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 23 l= 2.30 m
Seccao:5.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
2.30	-390.71	.088	43.53	43.58	-299.25	.25	.145	19.8

Amin= 14.52 cm2 Asw/s(min)= .440 cm

Barra 24 l= 6.85 m
Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .68 2.34 5.44 6.08 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-522.05	.098	58.52	58.57	416.31	.29	.202	19.8
6.85	-353.74	.066	38.94	38.95	-368.50	.25	.179	19.8
3.62M	241.85	.045	26.32	26.27				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e11 - 06

Barra 25 l= 6.25 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.17 1.74 4.15 5.12 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-333.86	.063	36.67	36.67	290.60	.20	.141	19.8
6.25	-371.42	.070	40.96	40.97	-302.27	.21	.147	19.8
3.08M	112.95	.021	12.11	12.04				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 26 l= 7.08 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.03 1.64 5.89 6.91 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-480.29	.090	53.58	53.63	420.52	.29	.204	19.8
7.08	-224.15	.042	24.34	24.29	-346.24	.24	.168	19.8
3.89M	338.41	.063	37.19	37.19				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 27 l= 2.30 m
 Seccao:5.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
2.30	-390.71	.088	43.53	43.58	-299.25	.25	.145	19.8

Amin= 14.52 cm2 Asw/s(min)= .440 cm

Barra 28 l= 6.85 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .81 2.26 5.47 6.00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-522.87	.098	58.62	58.66	416.09	.29	.202	19.8
6.85	-354.16	.066	38.99	38.99	-367.95	.25	.178	19.8
3.62M	239.65	.045	26.07	26.02				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 29 l= 6.25 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.16 1.67 4.22 5.06 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-325.12	.061	35.68	35.67	289.00	.20	.140	19.8
6.25	-371.33	.070	40.95	40.96	-303.52	.21	.147	19.8
3.06M	116.80	.022	12.53	12.46				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e11 - 07

Barra 30 l= 7.08 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.08 1.60 5.89 6.78 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-474.07	.089	52.85	52.90	417.57	.29	.202	19.8
7.08	-231.22	.043	25.13	25.08	-348.70	.24	.169	19.8
3.87M	333.18	.062	36.60	36.59				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 31 l= 2.30 m
 Seccao:5.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
2.30	-297.56	.067	32.76	32.77	-258.75	.21	.125	19.8

Amin= 14.52 cm2 Asw/s(min)= .440 cm

Barra 32 l= 6.85 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .79 1.81 5.61 6.02 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-427.59	.080	47.42	47.47	373.84	.26	.181	19.8
6.85	-299.82	.056	32.82	32.80	-337.25	.23	.164	19.8
3.59M	249.63	.047	27.18	27.14				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 33 l= 6.25 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.35 1.95 3.91 4.65 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-300.99	.056	32.95	32.93	246.58	.17	.120	19.8
6.25	-376.96	.071	41.59	41.61	-270.75	.19	.131	19.8
2.99M	67.52	.013	7.19	7.13				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

Barra 34 l= 7.08 m
 Seccao:6.60 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.07 1.41 6.37 6.85 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-406.41	.076	44.98	45.01	383.98	.26	.186	19.8
7.08	-134.21	.025	14.43	14.36	-307.00	.21	.149	19.8
3.94M	349.70	.066	38.47	38.48				

Amin= 17.42 cm2 Asw/s(min)= .528 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - e11 - 08

Barra 35 l= 6.25 m
 Seccao:5.50 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .04 .47 5.82 6.18 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	Asl (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-100.14	.023	10.75	10.69	347.98	.29	.169	19.8
6.25	-92.25	.021	9.89	9.83	-347.05	.29	.168	19.8
3.12M	455.08	.102	51.16	51.19				

Amin= 14.52 cm2 Asw/s (min)= .440 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e12 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

E12

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 6.85 m
 Seção: 6.10 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.08 1.44 5.16 5.49 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-348.26	.071	38.42	38.44	341.35	.25	.166	19.8
6.85	-442.11	.090	49.31	49.36	-368.70	.27	.179	19.8
3.30M	214.65	.044	23.34	23.29				

Amin= 16.10 cm2 Asw/s(min)= .488 cm

.....
 Barra 2 l= 6.25 m
 Seção: 6.10 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.02 1.51 4.64 5.11 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-327.33	.066	36.03	36.03	319.52	.24	.155	19.8
6.25	-357.15	.072	39.44	39.47	-329.05	.25	.160	19.8
3.07M	165.92	.034	17.93	17.87				

Amin= 16.10 cm2 Asw/s(min)= .488 cm

.....
 Barra 3 l= 7.07 m
 Seção: 6.10 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: 1.25 1.61 5.48 5.83 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-430.65	.087	47.96	48.01	369.95	.28	.179	19.8
7.07	-407.86	.083	45.31	45.35	-363.52	.27	.176	19.8
3.56M	230.55	.047	25.10	25.06				

Amin= 16.10 cm2 Asw/s(min)= .488 cm

.....
 Barra 4 l= 6.85 m
 Seção: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .45 1.80 4.89 5.98 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-438.67	.201	17.80	16.95	431.81	2.18	.110	25.0
6.85	-583.57	.267	25.50	23.39	-493.01	2.49	.133	25.0
3.28M	286.66	.131	10.96	10.78				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.73 m Rd= 2.02 m

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e12 - 02

Barra 5 l= 6.25 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .55 1.89 4.33 5.81 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-503.99	.231	21.09	19.79	465.35	2.35	.123	25.0
6.25	-503.48	.231	21.07	19.76	-481.41	2.43	.129	25.0
3.18M	241.81	.111	9.11	9.02				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.76 m Rd= 1.74 m

Barra 6 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .94 1.94 5.29 6.31 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-718.33	.329	41.42	29.95	592.96	2.99	.172	25.0
7.07	-634.49	.291	28.61	25.80	-587.89	2.97	.170	25.0
3.65M	373.79	.171	14.75	14.24				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 2.38 m Rd= 2.20 m

Barra 7 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.06 2.57 4.23 5.60 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	190.89	.087	7.09	7.05	266.96	1.35	.046	25.0
"	-505.64	.232	21.18	19.86				
6.85	160.39	.073	5.91	5.89	-277.82	1.40	.050	25.0
"	-534.72	.245	22.74	21.16				
1.14M	221.15	.101	8.28	8.22				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .98 m Rd= 1.17 m

Barra 8 l= 6.25 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.14 2.59 3.61 5.15 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	241.18	.111	9.09	8.99	274.89	1.39	.049	25.0
"	-557.01	.255	23.97	22.17				
6.25	254.82	.117	9.64	9.53	-273.01	1.38	.048	25.0
"	-558.90	.256	24.08	22.26				
5.92M	257.28	.118	9.74	9.62				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.39 m Rd= 1.35 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e12 - 03

Barra 9 l= 7.07 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.32 2.42 4.73 5.79 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	51.43	.024	1.84	1.84	471.01	2.38	.125	25.0
"	-640.15	.293	28.97	26.07				
7.07	67.94	.031	2.44	2.45	-421.24	2.13	.106	25.0
"	-593.19	.272	26.07	23.84				
3.50M	271.10	.124	10.31	10.16				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.95 m Rd= 1.86 m

Barra 10 l= 1.58 m
Seccao: 3.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
1.58	-104.19	.043	11.32	11.30	-132.30	.20	.064	19.8

Amin= 7.92 cm2 Asw/s(min)= .240 cm

Barra 11 l= 6.85 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.08 3.07 3.76 5.60 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	304.63	.140	11.72	11.49	196.78	.99	.024	25.0
"	-490.99	.225	20.42	19.21				
6.85	293.86	.135	11.26	11.06	-200.27	1.01	.024	25.0
"	-504.14	.231	21.10	19.79				
3.26M	100.72	.046	3.66	3.65				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

Barra 12 l= 6.25 m
Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.12 2.25 3.91 5.05 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	163.24	.075	6.02	6.00	551.81	2.79	.156	25.0
"	-761.67	.349	63.04	32.20				
6.25	171.55	.079	6.34	6.32	-516.84	2.61	.143	25.0
"	-775.35	.355	73.52	32.92				
1.51M	278.68	.128	10.62	10.46				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 2.39 m Rd= 2.51 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e12 - 04

Barra 13 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.39 2.40 4.87 5.90 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	18.56	.009	.66	.66	585.56	2.96	.169	25.0
"	-772.20	.354	70.92	32.75				
7.07	75.95	.035	2.74	2.74	-508.72	2.57	.139	25.0
"	-663.35	.304	30.51	27.20				
3.60M	347.20	.159	13.55	13.18				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 2.46 m Rd= 2.27 m

Barra 14 l= 1.58 m
 Seccao: 3.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
1.58	-165.58	.068	18.25	18.25	-210.26	.32	.102	19.8

Amin= 7.92 cm2 Asw/s(min)= .240 cm

Barra 15 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.20 2.92 3.92 5.64 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	260.92	.120	9.89	9.77	231.29	1.17	.032	25.0
"	-513.75	.235	21.61	20.22				
6.85	260.56	.119	9.88	9.75	-231.20	1.17	.032	25.0
"	-515.87	.236	21.72	20.31				
3.50M	128.19	.059	4.68	4.68				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .38 m Rd= .39 m

Barra 16 l= 6.25 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.19 2.26 3.93 5.07 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	137.66	.063	5.04	5.03	557.32	2.81	.158	25.0
"	-765.31	.351	65.59	32.39				
6.25	170.65	.078	6.30	6.28	-510.41	2.58	.140	25.0
"	-752.94	.345	57.51	31.74				
4.73M	274.38	.126	10.44	10.29				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 2.39 m Rd= 2.43 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e12 - 05

Barra 17 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.38 2.37 4.87 5.86 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	13.80	.006	.49	.49	581.88	2.94	.168	25.0
"	-755.43	.346	58.97	31.87				
7.07	59.32	.027	2.13	2.13	-511.72	2.58	.141	25.0
"	-662.58	.304	30.45	27.17				
3.58M	345.21	.158	13.47	13.10				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 2.40 m Rd= 2.26 m

Barra 18 l= 1.58 m
 Seccao: 3.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
1.58	-165.58	.068	18.25	18.25	-210.26	.32	.102	19.8

Amin= 7.92 cm2 Asw/s(min)= .240 cm

Barra 19 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.28 2.88 3.97 5.62 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	219.28	.100	8.21	8.14	232.13	1.17	.032	25.0
"	-478.48	.219	19.78	18.67				
6.85	224.29	.103	8.41	8.34	-228.88	1.16	.031	25.0
"	-474.90	.218	19.60	18.51				
6.63M	225.05	.103	8.44	8.37				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .33 m Rd= .28 m

Barra 20 l= 6.25 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.21 2.21 3.99 5.07 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	92.01	.042	3.33	3.33	558.19	2.82	.159	25.0
"	-726.72	.333	44.64	30.38				
6.25	131.75	.060	4.82	4.81	-507.74	2.56	.139	25.0
"	-705.63	.323	37.13	29.31				
3.13M	272.73	.125	10.38	10.23				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 2.27 m Rd= 2.26 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e12 - 06

Barra 21 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .10 2.30 4.93 5.84 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-713.79	.327	39.80	29.72	579.74	2.93	.167	25.0
7.07	20.49	.009	.73	.73	-512.50	2.59	.141	25.0
"	-629.60	.288	28.30	25.56				
3.57M	345.55	.158	13.48	13.11				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 2.28 m Rd= 2.14 m

Barra 22 l= 1.58 m
 Seccao: 3.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
1.58	-165.58	.068	18.25	18.25	-210.26	.32	.102	19.8

Amin= 7.92 cm2 Asw/s(min)= .240 cm

.....

Barra 23 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.34 2.80 4.06 5.59 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	162.63	.075	5.99	5.98	232.17	1.17	.032	25.0
"	-425.24	.195	17.15	16.38				
6.85	170.94	.078	6.31	6.29	-227.08	1.15	.030	25.0
"	-418.31	.192	16.82	16.09				
6.14M	178.90	.082	6.62	6.60				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .33 m Rd= .25 m

.....

Barra 24 l= 6.25 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.24 2.13 4.08 5.06 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	29.01	.013	1.03	1.03	558.17	2.82	.159	25.0
"	-668.54	.306	30.86	27.46				
6.25	72.28	.033	2.60	2.60	-505.61	2.55	.138	25.0
"	-641.56	.294	29.06	26.14				
3.13M	272.71	.125	10.38	10.23				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 2.08 m Rd= 2.04 m

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e12 - 07

Barra 25 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .32 2.19 5.02 6.91 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-656.69	.301	30.06	26.88	577.51	2.92	.166	25.0
7.07	-581.93	.267	25.40	23.32	-513.12	2.59	.141	25.0
3.57M	345.92	.159	13.50	13.12				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 2.22 m Rd= 2.07 m

Barra 26 l= 1.58 m
 Seccao: 3.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
1.58	-165.58	.068	18.25	18.25	-210.26	.32	.102	19.8

Amin= 7.92 cm2 Asw/s(min)= .240 cm

Barra 27 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.36 2.68 4.18 5.55 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	106.81	.049	3.88	3.88	230.60	1.16	.032	25.0
"	-366.33	.168	14.41	13.94				
6.85	112.45	.052	4.09	4.09	-227.08	1.15	.030	25.0
"	-360.54	.165	14.15	13.71				
5.61M	137.08	.063	5.02	5.01				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= .30 m Rd= .25 m

Barra 28 l= 6.25 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .19 2.03 4.21 5.05 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-603.68	.277	26.69	24.33	558.52	2.82	.159	25.0
6.25	5.42	.002	.19	.19	-503.22	2.54	.137	25.0
"	-568.68	.261	24.64	22.71				
3.13M	273.25	.125	10.40	10.25				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.89 m Rd= 1.84 m

Barra 29 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .56 2.06 5.10 6.61 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-635.28	.291	28.66	25.84	574.43	2.90	.165	25.0
7.07	-549.18	.252	23.53	21.82	-514.71	2.60	.142	25.0
3.56M	343.24	.157	13.38	13.02				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 2.20 m Rd= 2.08 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e12 - 08

Barra 30 l= 1.58 m
 Seccao: 3.00 x .25 m2 (d= .22 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	19.8
1.58	-165.58	.068	18.25	18.25	-210.26	.32	.102	19.8

Amin= 7.92 cm2 Asw/s(min)= .240 cm

Barra 31 l= 6.85 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: 1.34 2.45 4.32 5.32 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	38.39	.018	1.37	1.37	169.19	.85	.024	25.0
"	-265.67	.122	10.09	9.95				
6.85	15.78	.007	.56	.56	-173.42	.88	.024	25.0
"	-287.08	.132	10.97	10.79				
1.87M	92.02	.042	3.33	3.33				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm

Barra 32 l= 6.25 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .45 1.82 4.33 5.86 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-472.45	.216	19.47	18.40	458.17	2.31	.120	25.0
6.25	-474.70	.218	19.59	18.50	-433.43	2.19	.110	25.0
3.08M	236.98	.109	8.92	8.83				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 1.62 m Rd= 1.65 m

Barra 33 l= 7.07 m
 Seccao: .30 x .70 m2 (d= .66 m) Zeros: .88 1.95 5.55 6.64 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-561.52	.257	24.23	22.38	469.97	2.37	.124	25.0
7.07	-356.84	.164	13.99	13.56	-395.93	2.00	.096	25.0
3.72M	318.23	.146	12.30	12.02				

Amin= 2.38 cm2 Asw/s(min)= .024 cm Re= 2.07 m Rd= 1.61 m

FEUP - SCC

MGE-6A - e13 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

E13

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 6.85 m
 Seção: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: .42 3.65 4.10 6.61 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	819.24	.021	5.60	5.59	296.84	.43	.009	30.0
"	-934.55	.024	6.40	6.39				
6.85	577.98	.015	3.93	3.93	-306.43	.44	.009	30.0
"	-759.00	.019	5.18	5.18				
2.02M	148.73	.004	1.00	1.00				

Amin= 8.28 cm² Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 2 l= 6.25 m
 Seção: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: .96 3.05 3.37 5.28 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	618.78	.016	4.21	4.21	285.70	.41	.009	30.0
"	-768.81	.019	5.25	5.24				
6.25	583.20	.015	3.97	3.97	-284.89	.41	.009	30.0
"	-728.18	.018	4.97	4.96				
2.01M	83.49	.002	.56	.56				

Amin= 8.28 cm² Asw/s(min)= .016 cm

.....
 Barra 3 l= 7.07 m
 Seção: .20 x3.50 m2 (d=3.45 m) Zeros: .45 2.96 3.58 6.55 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm ²)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	513.19	.013	3.49	3.49	271.68	.39	.008	30.0
"	-707.08	.018	4.82	4.82				
7.07	659.46	.017	4.49	4.49	-260.70	.38	.008	30.0
"	-775.65	.020	5.30	5.29				
4.10M	140.37	.004	.94	.94				

Amin= 8.28 cm² Asw/s(min)= .016 cm

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - e13 - 02

Barra 4 l= 6.85 m
Seccao: .20 x3.00 m2 (d=2.95 m) Zeros: .20 3.68 4.02 5.79 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	732.27	.025	5.87	5.86	235.79	.40	.009	30.0
"	-786.61	.027	6.32	6.30				
6.85	530.99	.018	4.24	4.23	-249.29	.42	.009	30.0
"	-646.52	.022	5.17	5.17				
1.54M	120.56	.004	.95	.95				

Amin= 7.08 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 5 l= 6.25 m
Seccao: .20 x3.00 m2 (d=2.95 m) Zeros: .99 3.08 3.36 5.27 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	553.13	.019	4.42	4.41	241.78	.41	.009	30.0
"	-669.13	.023	5.36	5.35				
6.25	516.17	.018	4.12	4.11	-245.91	.42	.009	30.0
"	-631.93	.022	5.06	5.05				
1.94M	70.02	.002	.55	.55				

Amin= 7.08 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

Barra 6 l= 7.07 m
Seccao: .20 x3.00 m2 (d=2.95 m) Zeros: .68 3.02 3.81 6.53 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	404.44	.014	3.22	3.22	226.78	.38	.008	30.0
"	-594.65	.020	4.75	4.75				
7.07	492.19	.017	3.92	3.92	-218.93	.37	.008	30.0
"	-593.45	.020	4.74	4.74				
4.10M	144.06	.005	1.14	1.14				

Amin= 7.08 cm2 Asw/s(min)= .016 cm

FEUP - SCC

MGE-6A - lfms2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

Lintel de fundação do Muro de Suporte 2

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 6.88 m
 Seção: .40 x .80 m2 (d= .75 m) Zeros: .00 .00 5.64 5.64 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	369.92	1.23	.049	25.0
6.88	-590.49	.157	20.25	19.75	-566.46	1.89	.116	25.0
2.85M	533.43	.142	18.08	17.74				

Amin= 3.60 cm2 Asw/s(min)= .032 cm Re= .40 m Rd= 1.72 m

.....
 Barra 2 l= 6.27 m
 Seção: .40 x .80 m2 (d= .75 m) Zeros: 2.01 2.01 3.84 3.84 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-590.49	.157	20.25	19.75	443.51	1.48	.074	25.0
6.27	-828.10	.220	30.16	28.49	-540.01	1.80	.107	25.0
2.93M	64.96	.017	2.04	2.04				

Amin= 3.60 cm2 Asw/s(min)= .032 cm Re= .84 m Rd= 1.34 m

.....
 Barra 3 l= 7.18 m
 Seção: .40 x .80 m2 (d= .75 m) Zeros: 1.31 1.31 7.18 7.18 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-828.10	.220	30.16	28.49	741.16	2.47	.176	25.0
7.18	.00	.000	.00	.00	-537.61	1.79	.106	25.0
4.27M	775.35	.206	27.83	26.47				

Amin= 3.60 cm2 Asw/s(min)= .032 cm Re= 2.47 m Rd= 1.17 m

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - lfms3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltantes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

Lintel de fundação do Muro de Suporte 3

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

Barra 1 l= 7.07 m
 Seção: .40 x .80 m2 (d= .75 m) Zeros: .00 .00 5.68 5.68 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	355.65	1.19	.044	25.0
7.07	-618.51	.165	21.35	20.74	-530.49	1.77	.104	25.0
2.84M	504.94	.134	17.02	16.75				

Amin= 3.60 cm2 Asw/s(min)= .032 cm Re= .29 m Rd= 1.69 m

.....

Barra 2 l= 6.43 m
 Seção: .40 x .80 m2 (d= .75 m) Zeros: 1.98 1.98 4.98 4.98 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-618.51	.165	21.35	20.74	436.03	1.45	.072	25.0
6.43	-402.22	.107	13.30	13.20	-368.70	1.23	.049	25.0
3.48M	140.46	.037	4.46	4.47				

Amin= 3.60 cm2 Asw/s(min)= .032 cm Re= .93 m Rd= .40 m

.....

Barra 3 l= 6.67 m
 Seção: .40 x .80 m2 (d= .75 m) Zeros: 1.21 1.21 5.30 5.30 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-402.22	.107	13.30	13.20	407.68	1.36	.062	25.0
6.67	-471.24	.125	15.78	15.58	-428.36	1.43	.069	25.0
3.25M	261.27	.070	8.45	8.44				

Amin= 3.60 cm2 Asw/s(min)= .032 cm Re= .71 m Rd= .87 m

.....

Barra 4 l= 5.35 m
 Seção: .40 x .80 m2 (d= .75 m) Zeros: 1.41 1.41 5.35 5.35 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-471.24	.125	15.78	15.58	423.13	1.41	.067	25.0
5.35	.00	.000	.00	.00	-246.96	.82	.032	30.0
3.38M	243.47	.065	7.85	7.85				

Amin= 3.60 cm2 Asw/s(min)= .032 cm Re= .83 m

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - ms2 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envoltentes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

Muro de Suporte 2

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 3.00 m
 Seccao:1.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .00 .00 .00 .00 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	.00	.00	.000	15.3
3.00	-84.37	.175	12.97	12.88	-45.00	.26	.028	15.3

Amin= 2.04 cm2 Asw/s(min)= .080 cm

.....
 Barra 2 l= 3.00 m
 Seccao:1.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros:

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-84.37	.175	12.97	12.88	85.21	.50	.053	15.3
3.00	-115.61	.240	18.96	18.36	-128.54	.76	.080	15.3
1.43m	-19.67	.041	2.76	2.74				

Amin= 2.04 cm2 Asw/s(min)= .080 cm

.....
 Barra 3 l= 3.50 m
 Seccao:1.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .58 .58 3.50 3.50 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-115.61	.240	18.96	18.36	227.72	1.34	.151	8.5
3.50	.00	.000	.00	.00	-192.28	1.13	.097	8.5
2.08M	132.75	.275	22.74	21.53				

Amin= 2.04 cm2 Asw/s(min)= .080 cm Re= .48 m Rd= .08 m

.....

FEUP - SCC

MGE-6A - ms3 - 01

 CALCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICIOS - Modelo Tridimensional (3 GLP)
 Envolventes de Esforços e Armaduras em Flexão Simples

Projecto Tese

Muro de Suporte 1 e 3

Betão da Classe B30

Armadura do Tipo A500

 Barra 1 l= 3.00 m
 Seccao:1.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .00 .00 .83 .83 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	.00	.000	.00	.00	3.26	.02	.002	15.3
3.00	-74.60	.155	11.27	11.25	-75.49	.44	.047	15.3
.45M	.86	.002	.12	.11				

Amin= 2.04 cm2 Asw/s(min)= .080 cm

.....
 Barra 2 l= 3.50 m
 Seccao:1.00 x .20 m2 (d= .17 m) Zeros: .61 .61 3.50 3.50 m

X (m)	Msd (kN.m)	Mred	As (cm2)	As1 (á= .20)	Vsd (kN)	ç (MPa)	Asw/s (cm)	smax (cm)
0.00	-74.60	.155	11.27	11.25	137.25	.81	.080	15.3
3.50	.00	.000	.00	.00	-125.25	.74	.079	15.3
2.12M	83.00	.172	12.72	12.65				

Amin= 2.04 cm2 Asw/s(min)= .080 cm

.....

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P1

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

PISO 2 - 3

bx = 0.60, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 27.2 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	2854.36	74.63	74.05	24.90	10.80
1	Cri	2.0	2.0	2844.24	86.74	129.90	32.15	10.80
1	Sup	-	-	2834.11	67.83	171.06	32.77	10.80
2	Inf	-	-	2839.36	74.63	64.46	23.94	10.80
2	Cri	2.0	2.0	2829.24	86.44	130.69	31.86	10.80
2	Sup	-	-	2819.11	67.83	166.48	31.94	10.80
3	Inf	-	-	2869.36	74.63	83.64	25.90	10.80
3	Cri	2.0	2.0	2859.24	87.04	129.11	32.44	10.80
3	Sup	-	-	2849.11	67.83	175.64	33.60	10.80
4	Inf	-	-	2854.36	70.01	74.05	23.96	10.80
4	Cri	2.0	2.0	2844.24	84.89	129.90	31.77	10.80
4	Sup	-	-	2834.11	63.67	171.06	32.00	10.80
5	Inf	-	-	2854.36	79.25	74.05	25.85	10.80
5	Cri	2.0	2.0	2844.24	88.58	129.90	32.52	10.80
5	Sup	-	-	2834.11	71.99	171.06	33.56	10.80
6	Inf	-	-	2571.80	70.36	44.22	16.09	10.80
6	Cri	2.0	2.0	2561.68	79.38	119.59	23.77	10.80
6	Sup	-	-	2551.55	66.04	143.42	23.49	10.80
7	Inf	-	-	2646.80	70.36	92.16	20.98	10.80
7	Cri	2.0	2.0	2636.68	80.88	119.26	25.58	10.80
7	Sup	-	-	2626.55	66.04	166.31	27.64	10.80
8	Inf	-	-	2609.30	58.81	68.19	15.91	10.80
8	Cri	2.0	2.0	2599.18	75.51	117.63	23.54	10.80
8	Sup	-	-	2589.05	55.64	154.87	23.60	10.80
9	Inf	-	-	2609.30	81.90	68.19	20.76	10.80
9	Cri	2.0	2.0	2599.18	84.74	117.63	25.45	10.80
9	Sup	-	-	2589.05	76.44	154.87	27.60	10.80
10	Inf	-	-	1507.31	45.95	215.67	12.63	10.80
10	Cri	2.0	2.0	1500.56	48.39	153.59	3.45	10.80
10	Sup	-	-	1493.81	43.63	14.57	0.00	8.32
11	Inf	-	-	2162.70	45.95	303.99	34.40	10.80
11	Cri	2.0	2.0	2155.95	61.50	164.71	17.46	10.80
11	Sup	-	-	2149.20	43.63	213.86	20.47	10.80
12	Inf	-	-	1685.08	66.63	44.16	0.00	10.35
12	Cri	2.0	2.0	1678.33	60.22	75.69	0.00	10.55
12	Sup	-	-	1671.58	54.21	99.65	0.00	10.80
13	Inf	-	-	2051.23	158.54	44.16	26.95	10.80
13	Cri	2.0	2.0	2044.48	104.30	83.01	16.23	10.80
13	Sup	-	-	2037.73	141.48	99.65	27.08	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 8 D 25 (2.18 %)

PISO 3 - 4

bx = 0.60, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 17.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 27.2 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	2434.48	71.27	207.01	29.92	10.80
1	Cri	2.0	2.0	2424.36	77.31	131.29	21.83	10.80
1	Sup	-	-	2414.23	72.05	199.22	28.72	10.80
2	Inf	-	-	2422.35	71.27	201.32	28.98	10.80
2	Cri	2.0	2.0	2412.23	77.06	128.77	21.27	10.80
2	Sup	-	-	2402.10	72.05	193.93	27.82	10.80
3	Inf	-	-	2446.61	71.27	212.69	30.87	10.80
3	Cri	2.0	2.0	2436.49	77.55	133.81	22.40	10.80
3	Sup	-	-	2426.36	72.05	204.51	29.61	10.80
4	Inf	-	-	2434.48	65.73	207.01	28.83	10.80
4	Cri	2.0	2.0	2424.36	75.15	131.29	21.38	10.80
4	Sup	-	-	2414.23	66.66	199.22	27.64	10.80
5	Inf	-	-	2434.48	76.82	207.01	31.04	10.80
5	Cri	2.0	2.0	2424.36	79.46	131.29	22.30	10.80
5	Sup	-	-	2414.23	77.43	199.22	29.81	10.80
6	Inf	-	-	2197.83	70.26	175.13	21.36	10.80
6	Cri	2.0	2.0	2187.70	72.13	113.81	14.23	10.80
6	Sup	-	-	2177.58	70.95	168.31	20.28	10.80
7	Inf	-	-	2258.48	70.26	203.57	26.11	10.80
7	Cri	2.0	2.0	2248.36	73.35	126.39	17.12	10.80
7	Sup	-	-	2238.23	70.95	194.77	24.76	10.80
8	Inf	-	-	2228.16	56.40	189.35	20.97	10.80
8	Cri	2.0	2.0	2218.03	67.35	120.10	14.44	10.80
8	Sup	-	-	2207.91	57.48	181.54	19.80	10.80
9	Inf	-	-	2228.16	84.13	189.35	26.67	10.80
9	Cri	2.0	2.0	2218.03	78.13	120.10	16.90	10.80
9	Sup	-	-	2207.91	84.42	181.54	25.40	10.80
10	Inf	-	-	1292.97	46.62	59.24	0.00	8.62
10	Cri	2.0	2.0	1286.22	44.55	49.42	0.00	8.28
10	Sup	-	-	1279.47	47.06	41.30	0.00	8.23
11	Inf	-	-	1836.95	46.62	303.86	30.02	10.80
11	Cri	2.0	2.0	1830.20	55.43	158.15	9.82	10.80
11	Sup	-	-	1823.45	47.06	275.50	25.57	10.80
12	Inf	-	-	1439.59	102.06	122.31	12.43	10.80
12	Cri	2.0	2.0	1432.84	69.48	77.58	0.00	10.48
12	Sup	-	-	1426.09	96.30	117.10	10.23	10.80
13	Inf	-	-	1756.52	195.30	122.31	38.82	10.80
13	Cri	2.0	2.0	1749.77	113.11	83.92	14.38	10.80
13	Sup	-	-	1743.02	190.42	117.10	36.96	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 8 D 25 (2.18 %)

PISO 4 - 5

bx = 0.60, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 17.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 27.2 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	2011.75	80.59	194.59	23.07	10.80
1	Cri	2.0	2.0	2001.63	72.27	119.33	11.55	10.80
1	Sup	-	-	1991.50	80.08	198.25	23.19	10.80
2	Inf	-	-	2002.63	80.59	189.08	22.20	10.80
2	Cri	2.0	2.0	1992.51	72.09	116.84	11.07	10.80
2	Sup	-	-	1982.38	80.08	192.49	22.28	10.80
3	Inf	-	-	2020.87	80.59	200.10	24.00	10.80
3	Cri	2.0	2.0	2010.75	72.45	121.82	12.04	10.80
3	Sup	-	-	2000.62	80.08	204.02	24.10	10.80
4	Inf	-	-	2011.75	75.07	194.59	21.90	10.80
4	Cri	2.0	2.0	2001.63	70.06	119.33	10.98	10.80
4	Sup	-	-	1991.50	74.55	198.25	21.96	10.80
5	Inf	-	-	2011.75	86.11	194.59	24.31	10.80
5	Cri	2.0	2.0	2001.63	74.48	119.33	12.07	10.80
5	Sup	-	-	1991.50	85.62	198.25	24.38	10.80
6	Inf	-	-	1821.25	78.51	164.56	15.88	10.80
6	Cri	2.0	2.0	1811.13	67.63	102.98	5.45	10.80
6	Sup	-	-	1801.00	78.21	166.90	15.84	10.80
7	Inf	-	-	1866.85	78.51	192.13	20.19	10.80
7	Cri	2.0	2.0	1856.72	68.54	115.42	7.75	10.80
7	Sup	-	-	1846.60	78.21	195.73	20.34	10.80
8	Inf	-	-	1844.05	64.71	178.34	14.87	10.80
8	Cri	2.0	2.0	1833.92	62.56	109.20	5.26	10.80
8	Sup	-	-	1823.80	64.37	181.31	14.92	10.80
9	Inf	-	-	1844.05	92.31	178.34	21.28	10.80
9	Cri	2.0	2.0	1833.92	73.60	109.20	7.96	10.80
9	Sup	-	-	1823.80	92.05	181.31	21.34	10.80
10	Inf	-	-	1075.10	51.88	59.58	0.00	8.56
10	Cri	2.0	2.0	1068.35	42.12	45.23	0.00	7.57
10	Sup	-	-	1061.60	51.73	59.66	0.00	8.55
11	Inf	-	-	1498.73	51.88	290.15	25.26	10.80
11	Cri	2.0	2.0	1491.98	50.59	147.39	2.97	10.80
11	Sup	-	-	1485.23	51.73	293.87	25.67	10.80
12	Inf	-	-	1192.10	101.42	115.28	10.28	10.80
12	Cri	2.0	2.0	1185.35	64.28	70.55	0.00	9.73
12	Sup	-	-	1178.60	100.85	117.11	10.31	10.80
13	Inf	-	-	1440.78	205.17	115.28	36.69	10.80
13	Cri	2.0	2.0	1434.03	110.75	75.52	9.79	10.80
13	Sup	-	-	1427.28	204.30	117.11	36.53	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 8 D 25 (2.18 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.60, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 17.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 27.2 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	1587.63	84.32	199.52	19.41	10.80
1	Cri	2.0	2.0	1577.50	65.28	111.84	2.62	10.80
1	Sup	-	-	1567.38	84.27	200.72	19.38	10.80
2	Inf	-	-	1581.35	84.32	195.10	18.73	10.80
2	Cri	2.0	2.0	1571.22	65.15	109.62	2.30	10.80
2	Sup	-	-	1561.10	84.27	195.50	18.59	10.80
3	Inf	-	-	1593.91	84.32	203.94	20.10	10.80
3	Cri	2.0	2.0	1583.78	65.40	114.05	3.11	10.80
3	Sup	-	-	1573.66	84.27	205.95	20.18	10.80
4	Inf	-	-	1587.63	79.32	199.52	18.25	10.80
4	Cri	2.0	2.0	1577.50	63.28	111.84	2.10	10.80
4	Sup	-	-	1567.38	79.16	200.72	18.19	10.80
5	Inf	-	-	1587.63	89.32	199.52	20.58	10.80
5	Cri	2.0	2.0	1577.50	67.30	111.84	3.21	10.80
5	Sup	-	-	1567.38	89.38	200.72	20.58	10.80
6	Inf	-	-	1442.77	82.13	171.84	13.83	10.80
6	Cri	2.0	2.0	1432.65	61.52	97.39	0.00	10.56
6	Sup	-	-	1422.52	82.17	170.76	13.55	10.80
7	Inf	-	-	1474.17	82.13	193.94	17.13	10.80
7	Cri	2.0	2.0	1464.05	62.15	108.03	0.25	10.80
7	Sup	-	-	1453.92	82.17	196.88	17.40	10.80
8	Inf	-	-	1458.47	69.63	182.89	12.48	10.80
8	Cri	2.0	2.0	1448.35	56.82	102.49	0.00	10.53
8	Sup	-	-	1438.22	69.39	183.82	12.42	10.80
9	Inf	-	-	1458.47	94.63	182.89	18.45	10.80
9	Cri	2.0	2.0	1448.35	66.94	102.49	0.74	10.80
9	Sup	-	-	1438.22	94.94	183.82	18.50	10.80
10	Inf	-	-	854.86	54.26	30.99	0.00	8.08
10	Cri	2.0	2.0	848.11	38.69	36.42	0.00	6.81
10	Sup	-	-	841.36	54.31	48.65	0.00	8.54
11	Inf	-	-	1161.39	54.26	267.45	20.39	10.80
11	Cri	2.0	2.0	1154.64	44.82	137.58	0.00	10.54
11	Sup	-	-	1147.89	54.31	286.23	23.26	10.80
12	Inf	-	-	943.61	88.60	118.23	7.93	10.80
12	Cri	2.0	2.0	936.86	55.07	66.25	0.00	8.99
12	Sup	-	-	930.11	90.83	118.79	8.59	10.80
13	Inf	-	-	1122.99	197.12	118.23	32.56	10.80
13	Cri	2.0	2.0	1116.24	102.11	69.84	5.85	10.80
13	Sup	-	-	1109.49	199.46	118.79	33.10	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 8 D 25 (2.18 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.60, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 17.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 27.2 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1162.05	87.49	202.11	17.71	10.80
1	Cri	2.0	2.0	1151.93	58.05	104.36	0.01	10.36
1	Sup	-	-	1141.80	87.53	203.31	17.90	10.80
2	Inf	-	-	1158.16	87.49	198.78	17.25	10.80
2	Cri	2.0	2.0	1148.03	57.97	102.55	0.01	10.29
2	Sup	-	-	1137.91	87.53	198.98	17.31	10.80
3	Inf	-	-	1165.95	87.49	205.44	18.17	10.80
3	Cri	2.0	2.0	1155.83	58.13	106.17	0.01	10.42
3	Sup	-	-	1145.70	87.53	207.64	18.50	10.80
4	Inf	-	-	1162.05	83.25	202.11	16.77	10.80
4	Cri	2.0	2.0	1151.93	56.34	104.36	0.00	10.27
4	Sup	-	-	1141.80	83.14	203.31	16.92	10.80
5	Inf	-	-	1162.05	91.72	202.11	18.65	10.80
5	Cri	2.0	2.0	1151.93	59.81	104.36	0.00	10.45
5	Sup	-	-	1141.80	91.93	203.31	18.89	10.80
6	Inf	-	-	1061.74	85.15	177.01	13.92	10.80
6	Cri	2.0	2.0	1051.61	55.13	91.84	0.00	9.78
6	Sup	-	-	1041.49	85.24	175.64	13.83	10.80
7	Inf	-	-	1081.22	85.15	193.66	16.14	10.80
7	Cri	2.0	2.0	1071.10	55.52	100.33	0.00	10.10
7	Sup	-	-	1060.97	85.24	197.28	16.72	10.80
8	Inf	-	-	1071.48	74.56	185.33	12.64	10.80
8	Cri	2.0	2.0	1061.36	51.05	95.81	0.00	9.69
8	Sup	-	-	1051.23	74.26	186.46	12.80	10.80
9	Inf	-	-	1071.48	95.74	185.33	17.47	10.80
9	Cri	2.0	2.0	1061.36	59.71	95.81	0.00	10.20
9	Sup	-	-	1051.23	96.22	186.46	17.74	10.80
10	Inf	-	-	633.03	56.24	0.43	0.00	8.81
10	Cri	2.0	2.0	626.28	35.05	28.23	0.00	6.31
10	Sup	-	-	619.53	56.32	26.46	0.00	9.28
11	Inf	-	-	833.53	56.24	240.08	17.65	10.80
11	Cri	2.0	2.0	826.78	39.06	123.57	0.00	10.25
11	Sup	-	-	820.03	56.32	267.59	21.61	10.80
12	Inf	-	-	694.19	68.58	119.83	5.63	10.80
12	Cri	2.0	2.0	687.44	42.73	61.97	0.00	8.34
12	Sup	-	-	680.69	72.45	120.56	6.70	10.80
13	Inf	-	-	811.57	181.07	119.83	29.30	10.80
13	Cri	2.0	2.0	804.82	90.13	64.32	4.29	10.80
13	Sup	-	-	798.07	185.08	120.56	30.31	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 25 + 4 D 20 (1.79 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.60, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 17.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 27.2 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	735.28	89.16	203.36	19.74	10.80
1	Cri	2.0	2.0	725.15	50.17	95.85	0.00	10.40
1	Sup	-	-	715.03	88.34	201.07	19.38	10.80
2	Inf	-	-	733.22	89.16	201.11	19.46	10.80
2	Cri	2.0	2.0	723.09	50.13	94.91	0.00	10.36
2	Sup	-	-	712.97	88.34	197.90	18.98	10.80
3	Inf	-	-	737.34	89.16	205.62	20.03	10.80
3	Cri	2.0	2.0	727.22	50.21	96.79	0.00	10.43
3	Sup	-	-	717.09	88.34	204.25	19.78	10.80
4	Inf	-	-	735.28	85.76	203.36	19.04	10.80
4	Cri	2.0	2.0	725.15	48.81	95.85	0.00	10.28
4	Sup	-	-	715.03	84.82	201.07	18.66	10.80
5	Inf	-	-	735.28	92.56	203.36	20.45	10.80
5	Cri	2.0	2.0	725.15	51.53	95.85	0.00	10.52
5	Sup	-	-	715.03	91.85	201.07	20.11	10.80
6	Inf	-	-	678.20	86.86	180.62	16.69	10.80
6	Cri	2.0	2.0	668.08	48.11	85.61	0.00	10.07
6	Sup	-	-	657.95	86.18	175.63	16.10	10.80
7	Inf	-	-	688.52	86.86	191.90	18.05	10.80
7	Cri	2.0	2.0	678.39	48.31	90.33	0.00	10.25
7	Sup	-	-	668.27	86.18	191.51	17.99	10.80
8	Inf	-	-	683.36	78.36	186.26	15.64	10.80
8	Cri	2.0	2.0	673.23	44.81	87.97	0.00	9.85
8	Sup	-	-	663.11	77.39	183.57	15.26	10.80
9	Inf	-	-	683.36	95.36	186.26	19.11	10.80
9	Cri	2.0	2.0	673.23	51.61	87.97	0.00	10.50
9	Sup	-	-	663.11	94.96	183.57	18.81	10.80
10	Inf	-	-	410.07	57.40	33.18	1.81	10.80
10	Cri	2.0	2.0	403.32	31.02	26.81	0.00	6.97
10	Sup	-	-	396.57	56.97	2.92	1.51	10.80
11	Inf	-	-	519.59	57.40	207.57	15.95	10.80
11	Cri	2.0	2.0	512.84	33.22	103.88	0.23	10.80
11	Sup	-	-	506.09	56.97	234.06	19.23	10.80
12	Inf	-	-	444.04	44.35	120.38	4.75	10.80
12	Cri	2.0	2.0	437.29	28.01	56.90	0.00	8.10
12	Sup	-	-	430.54	48.15	118.49	5.39	10.80
13	Inf	-	-	511.68	159.14	120.38	26.70	10.80
13	Cri	2.0	2.0	504.93	74.94	58.25	4.58	10.80
13	Sup	-	-	498.18	162.10	118.49	27.21	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 25 + 4 D 20 (1.79 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.60, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.5 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	307.97	95.26	209.59	25.60	10.80
1	Cri	2.0	2.0	297.85	47.89	106.25	6.40	10.80
1	Sup	-	-	287.72	104.83	250.74	32.43	10.80
2	Inf	-	-	307.24	95.26	207.97	25.42	10.80
2	Cri	2.0	2.0	297.12	47.87	105.17	6.31	10.80
2	Sup	-	-	286.99	104.83	248.07	32.12	10.80
3	Inf	-	-	308.70	95.26	211.21	25.77	10.80
3	Cri	2.0	2.0	298.58	47.90	107.34	6.49	10.80
3	Sup	-	-	288.45	104.83	253.41	32.74	10.80
4	Inf	-	-	307.97	92.29	209.59	25.03	10.80
4	Cri	2.0	2.0	297.85	46.51	106.25	6.21	10.80
4	Sup	-	-	287.72	101.38	250.74	31.76	10.80
5	Inf	-	-	307.97	98.23	209.59	26.17	10.80
5	Cri	2.0	2.0	297.85	49.27	106.25	6.59	10.80
5	Sup	-	-	287.72	108.27	250.74	33.10	10.80
6	Inf	-	-	292.96	92.33	189.11	22.87	10.80
6	Cri	2.0	2.0	282.83	45.89	98.78	5.72	10.80
6	Sup	-	-	272.71	100.58	232.80	29.65	10.80
7	Inf	-	-	296.61	92.33	197.20	23.74	10.80
7	Cri	2.0	2.0	286.48	45.96	104.19	6.15	10.80
7	Sup	-	-	276.36	100.58	246.16	31.17	10.80
8	Inf	-	-	294.78	84.91	193.15	21.90	10.80
8	Cri	2.0	2.0	284.66	42.48	101.49	5.47	10.80
8	Sup	-	-	274.53	91.97	239.48	28.75	10.80
9	Inf	-	-	294.78	99.75	193.15	24.73	10.80
9	Cri	2.0	2.0	284.66	49.37	101.49	6.43	10.80
9	Sup	-	-	274.53	109.20	239.48	32.09	10.80
10	Inf	-	-	185.93	60.90	61.48	7.97	10.80
10	Cri	2.0	2.0	179.18	30.03	28.18	1.32	10.80
10	Sup	-	-	172.43	66.11	58.05	9.20	10.80
11	Inf	-	-	220.69	60.90	188.75	18.31	10.80
11	Cri	2.0	2.0	213.94	30.72	106.78	5.96	10.80
11	Sup	-	-	207.19	66.11	256.26	27.27	10.80
12	Inf	-	-	193.59	25.43	125.12	7.80	10.80
12	Cri	2.0	2.0	186.84	17.45	66.60	1.84	10.80
12	Sup	-	-	180.09	34.29	157.15	12.04	10.80
13	Inf	-	-	223.90	147.23	125.12	28.03	10.80
13	Cri	2.0	2.0	217.15	70.95	67.20	9.50	10.80
13	Sup	-	-	210.40	166.52	157.15	34.93	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 8 D 25 (2.18 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P2

Betao da Classe B30

Aco do Tipo A500

PISO 2 - 3

bx = 0.60, by = 0.50, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 19.5 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	6098.79	205.61	35.53	69.52	18.00
1	Cri	2.0	2.0	6081.91	236.70	137.13	75.60	18.00
1	Sup	-	-	6065.04	20.77	38.72	47.56	18.00
2	Inf	-	-	6096.09	205.61	53.24	69.80	18.00
2	Cri	2.0	2.0	6079.21	236.64	142.88	75.69	18.00
2	Sup	-	-	6062.34	20.77	48.31	48.17	18.00
3	Inf	-	-	6101.48	205.61	17.82	69.38	18.00
3	Cri	2.0	2.0	6084.61	236.75	133.35	75.53	18.00
3	Sup	-	-	6067.73	20.77	29.14	47.03	18.00
4	Inf	-	-	6098.79	197.00	35.53	68.46	18.00
4	Cri	2.0	2.0	6081.91	233.37	137.13	75.21	18.00
4	Sup	-	-	6065.04	16.17	38.72	47.25	18.00
5	Inf	-	-	6098.79	214.23	35.53	70.59	18.00
5	Cri	2.0	2.0	6081.91	240.02	137.13	76.00	18.00
5	Sup	-	-	6065.04	25.38	38.72	47.90	18.00
6	Inf	-	-	5561.76	188.67	75.36	55.78	18.00
6	Cri	2.0	2.0	5544.89	213.67	141.04	60.86	18.00
6	Sup	-	-	5528.01	26.09	61.20	36.90	18.00
7	Inf	-	-	5575.25	188.67	13.21	55.03	18.00
7	Cri	2.0	2.0	5558.37	213.94	124.41	60.34	18.00
7	Sup	-	-	5541.50	26.09	13.27	33.91	18.00
8	Inf	-	-	5568.50	167.14	31.08	52.23	18.00
8	Cri	2.0	2.0	5551.63	205.48	125.93	59.11	18.00
8	Sup	-	-	5534.75	14.58	37.23	34.34	18.00
9	Inf	-	-	5568.50	210.20	31.08	57.70	18.00
9	Cri	2.0	2.0	5551.63	222.12	125.93	61.30	18.00
9	Sup	-	-	5534.75	37.59	37.23	36.20	18.00
10	Inf	-	-	3509.23	122.02	496.98	48.78	18.00
10	Cri	2.0	2.0	3497.98	135.74	268.75	21.05	18.00
10	Sup	-	-	3486.73	18.57	268.49	12.47	18.00
11	Inf	-	-	3679.76	122.02	457.53	46.45	18.00
11	Cri	2.0	2.0	3668.51	139.15	260.08	23.50	18.00
11	Sup	-	-	3657.26	18.57	219.51	10.27	18.00
12	Inf	-	-	3594.50	34.63	19.73	0.00	15.96
12	Cri	2.0	2.0	3583.25	93.65	81.46	0.00	17.84
12	Sup	-	-	3572.00	54.97	24.49	0.00	16.30
13	Inf	-	-	3594.50	278.66	19.73	23.25	18.00
13	Cri	2.0	2.0	3583.25	202.02	81.46	13.86	18.00
13	Sup	-	-	3572.00	92.11	24.49	0.00	17.06

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 16 D 25 (2.62 %)

PISO 3 - 4

bx = 0.60, by = 0.50, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 20.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	5187.35	8.87	77.81	29.88	18.00
1	Cri	2.0	2.0	5170.48	106.96	134.53	40.49	18.00
1	Sup	-	-	5153.60	6.98	62.78	27.51	18.00
2	Inf	-	-	5185.10	8.87	89.05	30.99	18.00
2	Cri	2.0	2.0	5168.23	106.91	138.98	40.75	18.00
2	Sup	-	-	5151.35	6.98	73.51	28.57	18.00
3	Inf	-	-	5189.61	8.87	66.57	28.82	18.00
3	Cri	2.0	2.0	5172.73	107.00	130.08	40.23	18.00
3	Sup	-	-	5155.86	6.98	52.04	26.44	18.00
4	Inf	-	-	5187.35	17.03	77.81	30.10	18.00
4	Cri	2.0	2.0	5170.48	110.22	134.53	40.77	18.00
4	Sup	-	-	5153.60	14.02	62.78	27.74	18.00
5	Inf	-	-	5187.35	0.71	77.81	29.79	18.00
5	Cri	2.0	2.0	5170.48	103.86	134.53	40.22	18.00
5	Sup	-	-	5153.60	0.06	62.78	27.39	18.00
6	Inf	-	-	4735.52	0.02	98.66	21.57	18.00
6	Cri	2.0	2.0	4718.65	95.53	133.84	28.85	18.00
6	Sup	-	-	4701.77	1.93	84.74	19.32	18.00
7	Inf	-	-	4746.79	0.02	42.48	15.84	18.00
7	Cri	2.0	2.0	4729.92	95.75	111.59	27.40	18.00
7	Sup	-	-	4713.04	1.93	31.07	13.91	18.00
8	Inf	-	-	4741.16	20.38	70.57	19.15	18.00
8	Cri	2.0	2.0	4724.28	102.64	122.71	28.74	18.00
8	Sup	-	-	4707.41	15.66	57.91	16.89	18.00
9	Inf	-	-	4741.16	20.41	70.57	19.12	18.00
9	Cri	2.0	2.0	4724.28	102.65	122.71	28.74	18.00
9	Sup	-	-	4707.41	19.53	57.91	17.02	18.00
10	Inf	-	-	2988.97	1.99	398.92	20.44	18.00
10	Cri	2.0	2.0	2977.72	60.86	219.12	0.00	17.61
10	Sup	-	-	2966.47	3.27	358.33	14.59	18.00
11	Inf	-	-	3134.26	1.99	308.04	10.44	18.00
11	Cri	2.0	2.0	3123.01	63.77	185.68	0.00	17.39
11	Sup	-	-	3111.76	3.27	283.28	6.77	18.00
12	Inf	-	-	3061.62	170.74	45.44	0.00	17.28
12	Cri	2.0	2.0	3050.37	129.30	79.18	0.00	16.58
12	Sup	-	-	3039.12	132.15	37.52	0.00	16.13
13	Inf	-	-	3061.62	174.71	45.44	0.00	17.39
13	Cri	2.0	2.0	3050.37	130.89	79.18	0.00	16.62
13	Sup	-	-	3039.12	138.69	37.52	0.00	16.29

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 16 D 20 (1.68 %)

PISO 4 - 5

bx = 0.60, by = 0.50, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 20.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	4281.60	21.17	62.66	7.64	18.00
1	Cri	2.0	2.0	4264.73	93.76	110.36	16.41	18.00
1	Sup	-	-	4247.85	11.23	61.39	6.46	18.00
2	Inf	-	-	4279.81	21.17	73.77	8.76	18.00
2	Cri	2.0	2.0	4262.94	93.73	114.77	16.75	18.00
2	Sup	-	-	4246.06	11.23	72.89	7.63	18.00
3	Inf	-	-	4283.39	21.17	51.56	6.59	18.00
3	Cri	2.0	2.0	4266.52	93.80	105.95	16.10	18.00
3	Sup	-	-	4249.64	11.23	49.89	5.33	18.00
4	Inf	-	-	4281.60	14.00	62.66	7.44	18.00
4	Cri	2.0	2.0	4264.73	92.25	110.36	16.26	18.00
4	Sup	-	-	4247.85	3.60	61.39	6.38	18.00
5	Inf	-	-	4281.60	28.35	62.66	7.89	18.00
5	Cri	2.0	2.0	4264.73	96.63	110.36	16.70	18.00
5	Sup	-	-	4247.85	18.85	61.39	6.68	18.00
6	Inf	-	-	3914.66	26.81	83.68	1.53	18.00
6	Cri	2.0	2.0	3897.78	88.68	111.59	7.76	18.00
6	Sup	-	-	3880.91	18.25	84.09	0.58	18.00
7	Inf	-	-	3923.59	26.81	28.15	0.00	17.31
7	Cri	2.0	2.0	3906.72	88.86	89.39	6.24	18.00
7	Sup	-	-	3889.84	18.25	26.59	0.00	17.01
8	Inf	-	-	3919.13	8.86	55.91	0.00	17.42
8	Cri	2.0	2.0	3902.25	83.69	100.41	6.55	18.00
8	Sup	-	-	3885.38	0.81	55.34	0.00	17.23
9	Inf	-	-	3919.13	44.75	55.91	0.00	18.00
9	Cri	2.0	2.0	3902.25	95.95	100.41	7.74	18.00
9	Sup	-	-	3885.38	37.32	55.34	0.00	17.69
10	Inf	-	-	2473.59	19.12	387.01	13.30	18.00
10	Cri	2.0	2.0	2462.34	56.90	204.99	0.00	15.78
10	Sup	-	-	2451.09	13.73	389.37	13.21	18.00
11	Inf	-	-	2590.82	19.12	315.45	4.13	18.00
11	Cri	2.0	2.0	2579.57	59.24	178.90	0.00	15.47
11	Sup	-	-	2568.32	13.73	318.27	4.16	18.00
12	Inf	-	-	2532.20	139.49	35.78	0.00	14.64
12	Cri	2.0	2.0	2520.95	107.17	64.73	0.00	14.06
12	Sup	-	-	2509.70	141.87	35.55	0.00	14.64
13	Inf	-	-	2532.20	177.74	35.78	0.00	15.85
13	Cri	2.0	2.0	2520.95	121.51	64.73	0.00	14.43
13	Sup	-	-	2509.70	169.33	35.55	0.00	15.51

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 16 D 12 (0.60 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.60, by = 0.50, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 20.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	3378.65	16.24	62.21	0.00	15.41
1	Cri	2.0	2.0	3361.77	73.73	92.12	0.00	16.90
1	Sup	-	-	3344.90	13.42	60.47	0.00	15.22
2	Inf	-	-	3377.33	16.24	71.38	0.00	15.57
2	Cri	2.0	2.0	3360.46	73.71	95.76	0.00	16.93
2	Sup	-	-	3343.58	13.42	70.89	0.00	15.39
3	Inf	-	-	3379.97	16.24	53.04	0.00	15.26
3	Cri	2.0	2.0	3363.09	73.76	88.48	0.00	16.87
3	Sup	-	-	3346.22	13.42	50.06	0.00	15.04
4	Inf	-	-	3378.65	10.25	62.21	0.00	15.35
4	Cri	2.0	2.0	3361.77	71.34	92.12	0.00	16.84
4	Sup	-	-	3344.90	6.17	60.47	0.00	15.15
5	Inf	-	-	3378.65	22.23	62.21	0.00	15.49
5	Cri	2.0	2.0	3361.77	76.13	92.12	0.00	16.96
5	Sup	-	-	3344.90	20.67	60.47	0.00	15.30
6	Inf	-	-	3096.28	22.69	78.31	0.00	14.66
6	Cri	2.0	2.0	3079.41	70.66	93.62	0.00	15.80
6	Sup	-	-	3062.53	20.34	80.07	0.00	14.53
7	Inf	-	-	3102.88	22.69	32.43	0.00	13.95
7	Cri	2.0	2.0	3086.00	70.80	74.69	0.00	15.50
7	Sup	-	-	3069.13	20.34	28.01	0.00	13.71
8	Inf	-	-	3099.58	7.72	55.37	0.00	14.09
8	Cri	2.0	2.0	3082.71	65.40	83.80	0.00	15.55
8	Sup	-	-	3065.83	2.21	54.04	0.00	13.89
9	Inf	-	-	3099.58	37.66	55.37	0.00	14.58
9	Cri	2.0	2.0	3082.71	77.04	83.80	0.00	15.77
9	Sup	-	-	3065.83	38.46	54.04	0.00	14.45
10	Inf	-	-	1960.44	16.56	341.67	4.49	18.00
10	Cri	2.0	2.0	1949.19	45.61	186.61	0.00	13.95
10	Sup	-	-	1937.94	15.10	369.06	7.95	18.00
11	Inf	-	-	2048.30	16.56	270.88	0.00	16.81
11	Cri	2.0	2.0	2037.05	47.37	160.69	0.00	13.34
11	Sup	-	-	2025.80	15.10	299.87	0.00	17.98
12	Inf	-	-	2004.37	125.32	35.39	0.00	12.67
12	Cri	2.0	2.0	1993.12	96.67	54.02	0.00	11.93
12	Sup	-	-	1981.87	142.01	34.60	0.00	13.23
13	Inf	-	-	2004.37	158.45	35.39	0.00	13.94
13	Cri	2.0	2.0	1993.12	108.75	54.02	0.00	12.32
13	Sup	-	-	1981.87	172.21	34.60	0.00	14.46

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 16 D 12 (0.60 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.60, by = 0.50, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 20.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	2477.50	18.85	59.89	0.00	11.85
1	Cri	2.0	2.0	2460.63	57.10	73.18	0.00	12.92
1	Sup	-	-	2443.75	19.73	59.93	0.00	11.73
2	Inf	-	-	2476.61	18.85	66.96	0.00	11.99
2	Cri	2.0	2.0	2459.74	57.09	76.61	0.00	12.96
2	Sup	-	-	2442.86	19.73	68.54	0.00	11.91
3	Inf	-	-	2478.39	18.85	52.82	0.00	11.71
3	Cri	2.0	2.0	2461.52	57.12	70.36	0.00	12.89
3	Sup	-	-	2444.64	19.73	51.32	0.00	11.56
4	Inf	-	-	2477.50	14.10	59.89	0.00	11.78
4	Cri	2.0	2.0	2460.63	54.85	73.18	0.00	12.85
4	Sup	-	-	2443.75	13.34	59.93	0.00	11.64
5	Inf	-	-	2477.50	23.59	59.89	0.00	11.93
5	Cri	2.0	2.0	2460.63	59.66	73.18	0.00	13.00
5	Sup	-	-	2443.75	26.11	59.93	0.00	11.85
6	Inf	-	-	2279.48	25.26	70.87	0.00	11.43
6	Cri	2.0	2.0	2262.61	55.71	75.24	0.00	12.21
6	Sup	-	-	2245.73	26.15	74.97	0.00	11.41
7	Inf	-	-	2283.93	25.26	35.52	0.00	10.79
7	Cri	2.0	2.0	2267.05	55.80	59.55	0.00	11.91
7	Sup	-	-	2250.18	26.15	31.92	0.00	10.64
8	Inf	-	-	2281.71	13.40	53.19	0.00	10.87
8	Cri	2.0	2.0	2264.83	50.65	66.68	0.00	11.93
8	Sup	-	-	2247.96	10.20	53.45	0.00	10.70
9	Inf	-	-	2281.71	37.12	53.19	0.00	11.39
9	Cri	2.0	2.0	2264.83	62.14	66.68	0.00	12.20
9	Sup	-	-	2247.96	42.11	53.45	0.00	11.42
10	Inf	-	-	1447.72	18.26	284.99	0.54	18.00
10	Cri	2.0	2.0	1436.47	36.27	159.42	0.00	12.19
10	Sup	-	-	1425.22	18.86	326.72	5.78	18.00
11	Inf	-	-	1507.53	18.26	217.04	0.00	14.70
11	Cri	2.0	2.0	1496.28	37.47	133.26	0.00	11.17
11	Sup	-	-	1485.03	18.86	258.34	0.00	17.05
12	Inf	-	-	1477.63	102.20	33.97	0.00	10.54
12	Cri	2.0	2.0	1466.38	80.77	43.00	0.00	9.75
12	Sup	-	-	1455.13	128.61	34.19	0.00	11.84
13	Inf	-	-	1477.63	138.73	33.97	0.00	12.38
13	Cri	2.0	2.0	1466.38	95.86	43.00	0.00	10.39
13	Sup	-	-	1455.13	166.34	34.19	0.00	13.98

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 16 D 12 (0.60 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.60, by = 0.50, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 20.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	1577.83	13.20	56.58	0.00	9.00
1	Cri	2.0	2.0	1560.95	37.32	53.85	0.00	9.00
1	Sup	-	-	1544.08	4.56	49.99	0.00	9.00
2	Inf	-	-	1577.32	13.20	61.56	0.00	9.00
2	Cri	2.0	2.0	1560.44	37.31	55.83	0.00	9.00
2	Sup	-	-	1543.57	4.56	56.38	0.00	9.00
3	Inf	-	-	1578.34	13.20	51.59	0.00	9.00
3	Cri	2.0	2.0	1561.47	37.33	51.87	0.00	9.00
3	Sup	-	-	1544.59	4.56	43.59	0.00	9.00
4	Inf	-	-	1577.83	9.67	56.58	0.00	9.00
4	Cri	2.0	2.0	1560.95	37.16	53.85	0.00	9.00
4	Sup	-	-	1544.08	0.34	49.99	0.00	9.00
5	Inf	-	-	1577.83	16.74	56.58	0.00	9.00
5	Cri	2.0	2.0	1560.95	37.92	53.85	0.00	9.00
5	Sup	-	-	1544.08	9.46	49.99	0.00	9.00
6	Inf	-	-	1463.89	20.35	62.43	0.00	9.00
6	Cri	2.0	2.0	1447.02	37.08	53.91	0.00	9.00
6	Sup	-	-	1430.14	11.79	58.68	0.00	9.00
7	Inf	-	-	1466.45	20.35	37.51	0.00	9.00
7	Cri	2.0	2.0	1449.58	37.13	43.99	0.00	9.00
7	Sup	-	-	1432.70	11.79	26.70	0.00	9.00
8	Inf	-	-	1465.17	11.51	49.97	0.00	9.00
8	Cri	2.0	2.0	1448.30	36.05	48.95	0.00	9.00
8	Sup	-	-	1431.42	0.46	42.69	0.00	9.00
9	Inf	-	-	1465.17	29.19	49.97	0.00	9.00
9	Cri	2.0	2.0	1448.30	40.64	48.95	0.00	9.00
9	Sup	-	-	1431.42	24.04	42.69	0.00	9.00
10	Inf	-	-	934.47	15.15	219.04	0.36	18.00
10	Cri	2.0	2.0	923.22	24.53	121.61	0.00	10.56
10	Sup	-	-	911.97	9.47	257.86	4.72	18.00
11	Inf	-	-	969.02	15.15	155.36	0.00	12.72
11	Cri	2.0	2.0	957.77	25.22	100.83	0.00	9.14
11	Sup	-	-	946.52	9.47	204.19	0.00	17.43
12	Inf	-	-	951.75	80.11	31.84	0.00	9.00
12	Cri	2.0	2.0	940.50	63.18	31.55	0.00	9.00
12	Sup	-	-	929.25	110.91	26.84	0.00	11.32
13	Inf	-	-	951.75	110.42	31.84	0.00	11.26
13	Cri	2.0	2.0	940.50	70.75	31.55	0.00	9.00
13	Sup	-	-	929.25	129.85	26.84	0.00	13.13

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 16 D 12 (0.60 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.60, by = 0.50, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 15.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 19.3 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	679.10	38.31	70.63	0.00	9.00
1	Cri	2.0	2.0	662.22	79.40	51.08	0.00	10.77
1	Sup	-	-	645.35	135.80	94.60	2.35	18.00
2	Inf	-	-	678.91	38.31	74.29	0.00	9.00
2	Cri	2.0	2.0	662.03	79.40	53.28	0.00	10.87
2	Sup	-	-	645.16	135.80	100.11	2.63	18.00
3	Inf	-	-	679.29	38.31	66.97	0.00	9.00
3	Cri	2.0	2.0	662.41	79.41	48.88	0.00	10.67
3	Sup	-	-	645.54	135.80	89.09	2.08	18.00
4	Inf	-	-	679.10	35.03	70.63	0.00	9.00
4	Cri	2.0	2.0	662.22	77.41	51.08	0.00	10.56
4	Sup	-	-	645.35	130.30	94.60	1.70	18.00
5	Inf	-	-	679.10	41.58	70.63	0.00	9.00
5	Cri	2.0	2.0	662.22	81.39	51.08	0.00	10.98
5	Sup	-	-	645.35	141.30	94.60	3.00	18.00
6	Inf	-	-	649.36	44.84	75.54	0.00	9.41
6	Cri	2.0	2.0	632.48	74.67	53.32	0.00	10.66
6	Sup	-	-	615.61	133.26	101.67	2.98	18.00
7	Inf	-	-	650.30	44.84	57.25	0.00	9.00
7	Cri	2.0	2.0	633.42	74.69	42.31	0.00	10.14
7	Sup	-	-	616.55	133.26	74.11	1.74	18.00
8	Inf	-	-	649.83	36.65	66.39	0.00	9.00
8	Cri	2.0	2.0	632.95	69.70	47.81	0.00	9.86
8	Sup	-	-	616.08	119.50	87.89	0.71	18.00
9	Inf	-	-	649.83	53.02	66.39	0.00	9.39
9	Cri	2.0	2.0	632.95	79.66	47.81	0.00	10.94
9	Sup	-	-	616.08	147.01	87.89	3.95	18.00
10	Inf	-	-	420.43	31.34	181.50	6.85	18.00
10	Cri	2.0	2.0	409.18	48.61	111.84	0.97	18.00
10	Sup	-	-	397.93	88.27	259.15	16.95	18.00
11	Inf	-	-	433.00	31.34	94.86	0.00	14.10
11	Cri	2.0	2.0	421.75	48.86	66.41	0.00	11.14
11	Sup	-	-	410.50	88.27	144.95	5.86	18.00
12	Inf	-	-	426.71	57.29	43.32	0.00	10.64
12	Cri	2.0	2.0	415.46	31.23	31.15	0.00	9.00
12	Sup	-	-	404.21	54.65	57.10	0.00	11.25
13	Inf	-	-	426.71	119.98	43.32	3.30	18.00
13	Cri	2.0	2.0	415.46	100.79	31.15	1.18	18.00
13	Sup	-	-	404.21	231.20	57.10	17.26	18.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 16 D 12 (0.60 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P3

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

PISO 2 - 3

bx = 0.55, by = 0.50, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 20.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	5407.94	188.40	26.52	59.90	16.50
1	Cri	2.0	2.0	5392.47	201.54	118.46	63.88	16.50
1	Sup	-	-	5377.00	48.38	17.65	41.09	16.50
2	Inf	-	-	5412.96	188.40	41.17	60.36	16.50
2	Cri	2.0	2.0	5397.49	201.64	124.42	64.35	16.50
2	Sup	-	-	5382.02	48.38	26.49	41.71	16.50
3	Inf	-	-	5402.92	188.40	11.87	59.69	16.50
3	Cri	2.0	2.0	5387.46	201.44	112.50	63.55	16.50
3	Sup	-	-	5371.99	48.38	8.82	40.81	16.50
4	Inf	-	-	5407.94	179.08	26.52	58.68	16.50
4	Cri	2.0	2.0	5392.47	197.94	118.46	63.44	16.50
4	Sup	-	-	5377.00	43.39	17.65	40.59	16.50
5	Inf	-	-	5407.94	197.71	26.52	61.12	16.50
5	Cri	2.0	2.0	5392.47	205.13	118.46	64.34	16.50
5	Sup	-	-	5377.00	53.37	17.65	41.79	16.50
6	Inf	-	-	4926.97	157.79	59.40	45.53	16.50
6	Cri	2.0	2.0	4911.50	173.95	121.99	49.97	16.50
6	Sup	-	-	4896.03	47.38	38.60	30.72	16.50
7	Inf	-	-	4901.89	157.79	13.85	44.02	16.50
7	Cri	2.0	2.0	4886.42	173.45	103.81	48.17	16.50
7	Sup	-	-	4870.96	47.38	5.56	28.86	16.50
8	Inf	-	-	4914.43	134.50	22.78	41.36	16.50
8	Cri	2.0	2.0	4898.96	164.72	107.09	47.46	16.50
8	Sup	-	-	4883.49	34.90	16.52	27.90	16.50
9	Inf	-	-	4914.43	181.08	22.78	47.42	16.50
9	Cri	2.0	2.0	4898.96	182.68	107.09	49.81	16.50
9	Sup	-	-	4883.49	59.86	16.52	30.97	16.50
10	Inf	-	-	3326.31	98.39	409.63	42.98	16.50
10	Cri	2.0	2.0	3315.99	112.81	230.17	20.38	16.50
10	Sup	-	-	3305.68	31.36	239.22	15.70	16.50
11	Inf	-	-	3006.93	98.39	380.92	34.16	16.50
11	Cri	2.0	2.0	2996.62	106.42	212.30	11.71	16.50
11	Sup	-	-	2986.30	31.36	217.70	6.57	16.50
12	Inf	-	-	3166.62	75.72	14.35	0.00	14.99
12	Cri	2.0	2.0	3156.31	93.41	68.87	0.00	16.02
12	Sup	-	-	3145.99	51.80	10.76	0.00	14.36
13	Inf	-	-	3197.70	272.50	14.35	22.68	16.50
13	Cri	2.0	2.0	3187.39	181.44	69.49	10.38	16.50
13	Sup	-	-	3177.07	114.53	10.76	0.01	15.88

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 14 D 25 (2.50 %)

PISO 3 - 4

bx = 0.55, by = 0.50, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 20.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	4598.23	44.81	42.67	23.71	16.50
1	Cri	2.0	2.0	4582.76	110.88	110.01	34.52	16.50
1	Sup	-	-	4567.29	48.07	45.90	23.53	16.50
2	Inf	-	-	4602.31	44.81	52.91	24.56	16.50
2	Cri	2.0	2.0	4586.84	110.97	114.05	34.89	16.50
2	Sup	-	-	4571.37	48.07	55.80	24.33	16.50
3	Inf	-	-	4594.15	44.81	32.42	22.97	16.50
3	Cri	2.0	2.0	4578.68	110.80	105.97	34.14	16.50
3	Sup	-	-	4563.21	48.07	36.00	22.80	16.50
4	Inf	-	-	4598.23	37.59	42.67	23.05	16.50
4	Cri	2.0	2.0	4582.76	108.35	110.01	34.26	16.50
4	Sup	-	-	4567.29	41.75	45.90	22.91	16.50
5	Inf	-	-	4598.23	52.03	42.67	24.45	16.50
5	Cri	2.0	2.0	4582.76	113.41	110.01	34.77	16.50
5	Sup	-	-	4567.29	54.40	45.90	24.18	16.50
6	Inf	-	-	4193.73	45.24	62.34	15.71	16.50
6	Cri	2.0	2.0	4178.26	102.78	109.48	24.34	16.50
6	Sup	-	-	4162.79	48.04	64.80	15.41	16.50
7	Inf	-	-	4173.35	45.24	11.14	12.41	16.50
7	Cri	2.0	2.0	4157.88	102.37	89.28	22.28	16.50
7	Sup	-	-	4142.41	48.04	15.30	12.14	16.50
8	Inf	-	-	4183.54	27.18	36.74	11.89	16.50
8	Cri	2.0	2.0	4168.07	96.25	99.38	22.58	16.50
8	Sup	-	-	4152.60	32.23	40.05	11.84	16.50
9	Inf	-	-	4183.54	63.30	36.74	15.60	16.50
9	Cri	2.0	2.0	4168.07	108.90	99.38	24.00	16.50
9	Sup	-	-	4152.60	63.86	40.05	15.09	16.50
10	Inf	-	-	2830.39	30.26	341.69	21.60	16.50
10	Cri	2.0	2.0	2820.07	69.21	193.08	2.62	16.50
10	Sup	-	-	2809.76	32.02	321.16	18.40	16.50
11	Inf	-	-	2563.36	30.26	295.33	11.01	16.50
11	Cri	2.0	2.0	2553.05	63.87	169.19	0.00	15.38
11	Sup	-	-	2542.73	32.02	270.36	7.08	16.50
12	Inf	-	-	2696.87	117.85	23.18	0.00	14.32
12	Cri	2.0	2.0	2686.56	100.87	63.89	0.00	14.39
12	Sup	-	-	2676.25	86.76	25.40	0.00	13.47
13	Inf	-	-	2733.49	178.36	23.18	0.00	16.11
13	Cri	2.0	2.0	2723.18	125.81	64.62	0.00	15.10
13	Sup	-	-	2712.87	150.81	25.40	0.00	15.28

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 14 D 20 (1.60 %)

PISO 4 - 5

bx = 0.55, by = 0.50, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 20.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	3803.90	55.79	61.58	7.36	16.50
1	Cri	2.0	2.0	3788.43	98.08	100.40	14.34	16.50
1	Sup	-	-	3772.96	53.82	59.07	6.26	16.50
2	Inf	-	-	3807.03	55.79	71.76	8.23	16.50
2	Cri	2.0	2.0	3791.56	98.15	104.53	14.77	16.50
2	Sup	-	-	3776.09	53.82	69.54	7.17	16.50
3	Inf	-	-	3800.77	55.79	51.39	6.57	16.50
3	Cri	2.0	2.0	3785.30	98.02	96.26	13.91	16.50
3	Sup	-	-	3769.83	53.82	48.61	5.47	16.50
4	Inf	-	-	3803.90	49.50	61.58	6.80	16.50
4	Cri	2.0	2.0	3788.43	95.57	100.40	14.06	16.50
4	Sup	-	-	3772.96	47.09	59.07	5.61	16.50
5	Inf	-	-	3803.90	62.07	61.58	7.92	16.50
5	Cri	2.0	2.0	3788.43	100.60	100.40	14.62	16.50
5	Sup	-	-	3772.96	60.56	59.07	6.87	16.50
6	Inf	-	-	3473.13	54.57	78.11	0.98	16.50
6	Cri	2.0	2.0	3457.66	90.98	100.40	6.25	16.50
6	Sup	-	-	3442.19	53.30	77.37	0.14	16.50
7	Inf	-	-	3457.48	54.57	27.20	0.00	15.83
7	Cri	2.0	2.0	3442.01	90.67	79.72	4.06	16.50
7	Sup	-	-	3426.54	53.30	25.05	0.00	15.66
8	Inf	-	-	3465.31	38.87	52.66	0.00	16.01
8	Cri	2.0	2.0	3449.84	84.54	90.06	4.42	16.50
8	Sup	-	-	3434.37	36.46	51.21	0.00	15.81
9	Inf	-	-	3465.31	70.28	52.66	0.29	16.50
9	Cri	2.0	2.0	3449.84	97.11	90.06	5.82	16.50
9	Sup	-	-	3434.37	70.13	51.21	0.00	16.37
10	Inf	-	-	2339.84	36.11	354.07	17.54	16.50
10	Cri	2.0	2.0	2329.52	61.04	188.64	0.00	15.26
10	Sup	-	-	2319.21	35.41	355.13	17.46	16.50
11	Inf	-	-	2130.09	36.11	287.82	5.98	16.50
11	Cri	2.0	2.0	2119.77	56.84	158.54	0.00	13.81
11	Sup	-	-	2109.46	35.41	290.35	6.21	16.50
12	Inf	-	-	2234.96	101.04	33.12	0.00	12.39
12	Cri	2.0	2.0	2224.65	84.91	57.74	0.00	12.34
12	Sup	-	-	2214.34	99.68	32.39	0.00	12.27
13	Inf	-	-	2263.65	173.27	33.12	0.00	14.77
13	Cri	2.0	2.0	2253.34	114.37	58.32	0.00	13.21
13	Sup	-	-	2243.03	170.51	32.39	0.00	14.62

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 4 D 16 + 10 D 12 (0.70 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.55, by = 0.50, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 20.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	3009.18	57.78	60.38	0.00	14.74
1	Cri	2.0	2.0	2993.71	82.99	84.55	0.00	15.58
1	Sup	-	-	2978.24	57.19	61.70	0.00	14.64
2	Inf	-	-	3011.40	57.78	68.96	0.00	14.88
2	Cri	2.0	2.0	2995.93	83.03	88.38	0.00	15.68
2	Sup	-	-	2980.46	57.19	71.16	0.00	14.78
3	Inf	-	-	3006.96	57.78	51.79	0.00	14.53
3	Cri	2.0	2.0	2991.49	82.94	80.72	0.00	15.49
3	Sup	-	-	2976.02	57.19	52.24	0.00	14.42
4	Inf	-	-	3009.18	52.61	60.38	0.00	14.64
4	Cri	2.0	2.0	2993.71	80.92	84.55	0.00	15.55
4	Sup	-	-	2978.24	50.90	61.70	0.00	14.49
5	Inf	-	-	3009.18	62.95	60.38	0.00	14.80
5	Cri	2.0	2.0	2993.71	85.27	84.55	0.00	15.61
5	Sup	-	-	2978.24	63.48	61.70	0.00	14.73
6	Inf	-	-	2752.86	56.75	73.78	0.00	13.95
6	Cri	2.0	2.0	2737.39	77.45	85.74	0.00	14.62
6	Sup	-	-	2721.93	56.55	77.48	0.00	13.89
7	Inf	-	-	2741.78	56.75	30.86	0.00	13.10
7	Cri	2.0	2.0	2726.31	77.23	66.87	0.00	14.12
7	Sup	-	-	2710.84	56.55	30.16	0.00	12.97
8	Inf	-	-	2747.32	43.83	52.32	0.00	13.31
8	Cri	2.0	2.0	2731.85	72.17	76.17	0.00	14.29
8	Sup	-	-	2716.38	40.81	53.82	0.00	13.13
9	Inf	-	-	2747.32	69.68	52.32	0.00	13.76
9	Cri	2.0	2.0	2731.85	83.55	76.17	0.00	14.46
9	Sup	-	-	2716.38	72.28	53.82	0.00	13.72
10	Inf	-	-	1849.63	37.61	317.50	9.17	16.50
10	Cri	2.0	2.0	1839.32	51.83	172.24	0.00	13.61
10	Sup	-	-	1829.01	37.55	338.63	11.92	16.50
11	Inf	-	-	1697.08	37.61	251.31	0.19	16.50
11	Cri	2.0	2.0	1686.77	48.78	141.88	0.00	12.21
11	Sup	-	-	1676.46	37.55	270.37	2.84	16.50
12	Inf	-	-	1773.36	84.11	33.09	0.00	10.41
12	Cri	2.0	2.0	1763.04	74.18	48.91	0.00	10.39
12	Sup	-	-	1752.73	97.29	34.13	0.00	10.82
13	Inf	-	-	1792.08	159.32	33.09	0.00	13.33
13	Cri	2.0	2.0	1781.77	104.59	49.29	0.00	11.42
13	Sup	-	-	1771.46	172.40	34.13	0.01	13.90

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 4 D 16 + 10 D 12 (0.70 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.55, by = 0.50, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 20.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	2215.66	60.45	63.56	0.00	11.95
1	Cri	2.0	2.0	2200.19	68.29	69.43	0.00	12.20
1	Sup	-	-	2184.72	60.71	63.36	0.00	11.84
2	Inf	-	-	2217.09	60.45	70.29	0.00	12.09
2	Cri	2.0	2.0	2201.62	68.32	72.50	0.00	12.29
2	Sup	-	-	2186.16	60.71	71.18	0.00	12.01
3	Inf	-	-	2214.22	60.45	56.84	0.00	11.76
3	Cri	2.0	2.0	2198.75	68.26	66.71	0.00	12.11
3	Sup	-	-	2183.29	60.71	55.54	0.00	11.62
4	Inf	-	-	2215.66	56.44	63.56	0.00	11.87
4	Cri	2.0	2.0	2200.19	66.58	69.43	0.00	12.17
4	Sup	-	-	2184.72	55.28	63.36	0.00	11.72
5	Inf	-	-	2215.66	64.45	63.56	0.00	12.02
5	Cri	2.0	2.0	2200.19	70.46	69.43	0.00	12.23
5	Sup	-	-	2184.72	66.13	63.36	0.00	11.94
6	Inf	-	-	2034.23	59.40	72.17	0.00	11.48
6	Cri	2.0	2.0	2018.76	64.39	70.32	0.00	11.56
6	Sup	-	-	2003.30	60.04	74.86	0.00	11.45
7	Inf	-	-	2027.06	59.40	38.55	0.00	10.63
7	Cri	2.0	2.0	2011.59	64.25	55.65	0.00	11.11
7	Sup	-	-	1996.12	60.04	35.76	0.00	10.48
8	Inf	-	-	2030.65	49.39	55.36	0.00	10.87
8	Cri	2.0	2.0	2015.18	60.06	62.45	0.00	11.23
8	Sup	-	-	1999.71	46.48	55.31	0.00	10.66
9	Inf	-	-	2030.65	69.42	55.36	0.00	11.28
9	Cri	2.0	2.0	2015.18	69.74	62.45	0.00	11.42
9	Sup	-	-	1999.71	73.59	55.31	0.00	11.27
10	Inf	-	-	1363.20	39.37	271.07	4.89	16.50
10	Cri	2.0	2.0	1352.89	43.01	147.33	0.00	12.04
10	Sup	-	-	1342.57	39.88	300.67	8.80	16.50
11	Inf	-	-	1262.10	39.37	200.90	0.00	15.21
11	Cri	2.0	2.0	1251.79	40.99	117.24	0.00	10.55
11	Sup	-	-	1241.48	39.88	230.50	1.08	16.50
12	Inf	-	-	1312.65	62.71	35.09	0.00	8.39
12	Cri	2.0	2.0	1302.34	60.06	40.08	0.00	8.41
12	Sup	-	-	1292.03	85.04	35.08	0.00	9.29
13	Inf	-	-	1323.66	141.46	35.09	0.00	12.27
13	Cri	2.0	2.0	1313.35	92.19	40.30	0.00	9.77
13	Sup	-	-	1303.04	164.80	35.08	0.00	13.75

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 4 D 16 + 10 D 12 (0.70 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.55, by = 0.50, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 20.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1422.99	61.64	67.46	0.00	9.72
1	Cri	2.0	2.0	1407.53	52.81	56.68	0.00	9.04
1	Sup	-	-	1392.06	60.80	71.34	0.00	9.71
2	Inf	-	-	1423.81	61.64	72.32	0.00	9.84
2	Cri	2.0	2.0	1408.34	52.82	59.05	0.00	9.12
2	Sup	-	-	1392.87	60.80	77.20	0.00	9.87
3	Inf	-	-	1422.18	61.64	62.60	0.00	9.53
3	Cri	2.0	2.0	1406.71	52.79	54.32	0.00	8.95
3	Sup	-	-	1391.24	60.80	65.47	0.00	9.55
4	Inf	-	-	1422.99	58.72	67.46	0.00	9.60
4	Cri	2.0	2.0	1407.53	51.64	56.68	0.00	9.02
4	Sup	-	-	1392.06	56.68	71.34	0.00	9.54
5	Inf	-	-	1422.99	64.56	67.46	0.00	9.80
5	Cri	2.0	2.0	1407.53	54.12	56.68	0.00	9.07
5	Sup	-	-	1392.06	64.93	71.34	0.00	9.90
6	Inf	-	-	1316.97	60.47	71.54	0.00	9.56
6	Cri	2.0	2.0	1301.50	50.22	56.95	0.00	8.69
6	Sup	-	-	1286.03	59.46	77.29	0.00	9.62
7	Inf	-	-	1312.90	60.47	47.23	0.00	8.68
7	Cri	2.0	2.0	1297.43	50.14	45.13	0.00	8.25
7	Sup	-	-	1281.96	59.46	47.95	0.00	8.60
8	Inf	-	-	1314.94	53.16	59.38	0.00	8.92
8	Cri	2.0	2.0	1299.47	47.25	51.04	0.00	8.40
8	Sup	-	-	1284.00	49.14	62.62	0.00	8.75
9	Inf	-	-	1314.94	67.77	59.38	0.00	9.36
9	Cri	2.0	2.0	1299.47	53.90	51.04	0.00	8.58
9	Sup	-	-	1284.00	69.78	62.62	0.00	9.50
10	Inf	-	-	881.69	40.05	217.23	4.42	16.50
10	Cri	2.0	2.0	871.38	33.45	117.69	0.00	11.09
10	Sup	-	-	861.06	39.34	250.65	8.56	16.50
11	Inf	-	-	823.53	40.05	141.64	0.00	13.65
11	Cri	2.0	2.0	813.22	32.28	84.68	0.00	8.83
11	Sup	-	-	802.91	39.34	171.03	0.46	16.50
12	Inf	-	-	852.61	39.79	37.79	0.00	8.25
12	Cri	2.0	2.0	842.30	41.53	32.77	0.00	8.25
12	Sup	-	-	831.99	61.72	39.81	0.00	8.25
13	Inf	-	-	861.26	119.89	37.79	0.00	12.36
13	Cri	2.0	2.0	850.95	73.18	32.94	0.00	8.38
13	Sup	-	-	840.63	140.40	39.81	0.00	14.61

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 4 D 16 + 10 D 12 (0.70 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.55, by = 0.50, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 15.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 19.2 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	662.47	64.06	59.75	0.00	9.68
1	Cri	2.0	2.0	647.00	63.02	36.84	0.00	8.37
1	Sup	-	-	631.53	125.19	51.02	0.22	16.50
2	Inf	-	-	662.47	64.06	63.36	0.00	9.90
2	Cri	2.0	2.0	647.00	63.02	38.28	0.00	8.45
2	Sup	-	-	631.53	125.19	56.03	0.41	16.50
3	Inf	-	-	662.47	64.06	56.15	0.00	9.46
3	Cri	2.0	2.0	647.00	63.02	35.40	0.00	8.30
3	Sup	-	-	631.53	125.19	46.02	0.05	16.15
4	Inf	-	-	661.59	61.51	59.75	0.00	9.50
4	Cri	2.0	2.0	646.12	61.29	36.82	0.00	8.25
4	Sup	-	-	630.65	120.91	51.02	0.00	15.60
5	Inf	-	-	663.35	66.60	59.75	0.00	9.86
5	Cri	2.0	2.0	647.88	64.74	36.86	0.00	8.53
5	Sup	-	-	632.41	129.46	51.02	0.74	16.50
6	Inf	-	-	600.60	63.64	63.24	0.00	10.32
6	Cri	2.0	2.0	585.14	66.82	37.00	0.00	9.20
6	Sup	-	-	569.67	134.28	56.72	2.80	16.50
7	Inf	-	-	598.91	63.64	45.21	0.00	9.21
7	Cri	2.0	2.0	583.44	66.78	29.75	0.00	8.85
7	Sup	-	-	567.97	134.28	31.69	2.06	16.50
8	Inf	-	-	599.76	57.27	54.23	0.00	9.21
8	Cri	2.0	2.0	584.29	62.93	33.38	0.00	8.60
8	Sup	-	-	568.82	123.59	44.20	1.07	16.50
9	Inf	-	-	599.76	70.00	54.23	0.00	10.36
9	Cri	2.0	2.0	584.29	70.66	33.38	0.00	9.46
9	Sup	-	-	568.82	144.97	44.20	3.71	16.50
10	Inf	-	-	405.02	42.33	168.50	7.81	16.50
10	Cri	2.0	2.0	394.71	45.89	91.90	0.30	16.50
10	Sup	-	-	384.40	91.54	210.01	14.71	16.50
11	Inf	-	-	380.77	42.33	98.65	1.17	16.50
11	Cri	2.0	2.0	370.45	45.40	69.05	0.00	12.56
11	Sup	-	-	360.14	91.54	154.10	9.53	16.50
12	Inf	-	-	392.90	30.14	34.92	0.00	8.25
12	Cri	2.0	2.0	382.58	19.71	21.62	0.00	8.25
12	Sup	-	-	372.27	27.72	27.95	0.00	8.25
13	Inf	-	-	405.75	114.80	34.92	3.26	16.50
13	Cri	2.0	2.0	395.44	92.23	21.88	0.68	16.50
13	Sup	-	-	385.13	210.80	27.95	15.17	16.50

Numero de varoes em cada face paralela a X: 4

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 4 D 16 + 10 D 12 (0.70 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P4

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

PISO 2 - 3

bx = 0.30, by = 0.70, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 25.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 14.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	3022.68	211.99	41.97	24.57	12.60
1	Cri	2.0	2.0	3010.87	145.01	90.14	26.26	12.60
1	Sup	-	-	2999.05	166.73	74.81	24.78	12.60
2	Inf	-	-	3035.36	211.99	46.04	25.33	12.60
2	Cri	2.0	2.0	3023.55	145.27	91.71	26.87	12.60
2	Sup	-	-	3011.74	166.73	78.09	25.68	12.60
3	Inf	-	-	3010.00	211.99	37.89	23.84	12.60
3	Cri	2.0	2.0	2998.18	144.76	88.58	25.64	12.60
3	Sup	-	-	2986.37	166.73	71.54	23.89	12.60
4	Inf	-	-	3022.68	198.29	41.97	23.09	12.60
4	Cri	2.0	2.0	3010.87	139.53	90.14	25.80	12.60
4	Sup	-	-	2999.05	159.78	74.81	24.15	12.60
5	Inf	-	-	3022.68	225.68	41.97	26.08	12.60
5	Cri	2.0	2.0	3010.87	150.49	90.14	26.72	12.60
5	Sup	-	-	2999.05	173.68	74.81	25.46	12.60
6	Inf	-	-	2649.12	178.85	47.91	13.86	12.60
6	Cri	2.0	2.0	2637.30	124.29	83.15	15.41	12.60
6	Sup	-	-	2625.49	150.45	76.01	15.85	12.60
7	Inf	-	-	2585.71	178.85	27.53	9.75	12.60
7	Cri	2.0	2.0	2573.89	123.02	76.25	12.51	12.60
7	Sup	-	-	2562.08	150.45	59.64	11.27	12.60
8	Inf	-	-	2617.41	144.61	37.72	8.04	12.60
8	Cri	2.0	2.0	2605.60	109.95	79.24	12.77	12.60
8	Sup	-	-	2593.78	133.07	67.83	11.92	12.60
9	Inf	-	-	2617.41	213.09	37.72	15.47	12.60
9	Cri	2.0	2.0	2605.60	137.35	79.24	15.00	12.60
9	Sup	-	-	2593.78	167.83	67.83	15.29	12.60
10	Inf	-	-	2058.00	111.87	134.78	17.58	12.60
10	Cri	2.0	2.0	2050.13	85.75	94.91	4.89	12.60
10	Sup	-	-	2042.26	96.68	131.05	15.21	12.60
11	Inf	-	-	1592.31	111.87	86.37	0.00	12.52
11	Cri	2.0	2.0	1584.44	76.44	66.24	0.00	10.75
11	Sup	-	-	1576.56	96.68	43.72	0.00	10.13
12	Inf	-	-	1654.88	218.94	24.21	0.00	12.25
12	Cri	2.0	2.0	1647.01	147.67	50.41	0.00	11.55
12	Sup	-	-	1639.13	41.58	43.66	0.00	9.24
13	Inf	-	-	2328.18	442.67	24.21	38.67	12.60
13	Cri	2.0	2.0	2320.30	223.48	63.87	15.67	12.60
13	Sup	-	-	2312.43	234.94	43.66	12.96	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 10 D 25 (2.34 %)

PISO 3 - 4

bx = 0.30, by = 0.70, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 27.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 14.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	2758.22	105.51	96.19	19.33	12.60
1	Cri	2.0	2.0	2746.41	97.13	93.40	17.88	12.60
1	Sup	-	-	2734.59	65.25	80.22	12.90	12.60
2	Inf	-	-	2768.52	105.51	100.19	20.44	12.60
2	Cri	2.0	2.0	2756.71	97.34	95.21	18.50	12.60
2	Sup	-	-	2744.90	65.25	84.12	13.98	12.60
3	Inf	-	-	2747.91	105.51	92.19	18.22	12.60
3	Cri	2.0	2.0	2736.10	96.93	91.60	17.25	12.60
3	Sup	-	-	2724.29	65.25	76.32	11.83	12.60
4	Inf	-	-	2758.22	95.57	96.19	18.63	12.60
4	Cri	2.0	2.0	2746.41	93.15	93.40	17.61	12.60
4	Sup	-	-	2734.59	56.20	80.22	12.54	12.60
5	Inf	-	-	2758.22	115.45	96.19	20.06	12.60
5	Cri	2.0	2.0	2746.41	101.11	93.40	18.15	12.60
5	Sup	-	-	2734.59	74.30	80.22	13.34	12.60
6	Inf	-	-	2399.02	94.66	98.61	12.25	12.60
6	Cri	2.0	2.0	2387.21	86.17	87.19	8.69	12.60
6	Sup	-	-	2375.40	45.92	86.11	6.17	12.60
7	Inf	-	-	2347.49	94.66	78.59	6.52	12.60
7	Cri	2.0	2.0	2335.67	85.14	78.15	5.53	12.60
7	Sup	-	-	2323.86	45.92	66.60	0.55	12.60
8	Inf	-	-	2373.25	69.80	88.60	7.83	12.60
8	Cri	2.0	2.0	2361.44	79.79	82.67	6.77	12.60
8	Sup	-	-	2349.63	23.30	76.36	2.71	12.60
9	Inf	-	-	2373.25	119.52	88.60	11.28	12.60
9	Cri	2.0	2.0	2361.44	95.04	82.67	7.72	12.60
9	Sup	-	-	2349.63	68.55	76.36	4.37	12.60
10	Inf	-	-	1833.08	60.69	178.68	22.54	12.60
10	Cri	2.0	2.0	1825.20	62.39	107.98	4.00	12.60
10	Sup	-	-	1817.33	26.32	166.71	17.70	12.60
11	Inf	-	-	1421.99	60.69	63.92	0.00	10.04
11	Cri	2.0	2.0	1414.11	54.17	54.93	0.00	9.38
11	Sup	-	-	1406.24	26.32	66.61	0.00	9.77
12	Inf	-	-	1496.62	218.60	57.38	4.02	12.60
12	Cri	2.0	2.0	1488.75	117.22	52.73	0.00	10.80
12	Sup	-	-	1480.87	202.89	50.05	0.08	12.57
13	Inf	-	-	2039.81	339.99	57.38	25.30	12.60
13	Cri	2.0	2.0	2031.93	176.63	63.59	5.29	12.60
13	Sup	-	-	2024.06	255.52	50.05	12.22	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 10 D 20 (1.50 %)

PISO 4 - 5

bx = 0.30, by = 0.70, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 27.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 14.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	2281.49	35.52	72.24	0.65	12.60
1	Cri	2.0	2.0	2269.68	62.95	75.26	2.26	12.60
1	Sup	-	-	2257.87	43.88	74.66	1.00	12.60
2	Inf	-	-	2289.27	35.52	76.16	1.74	12.60
2	Cri	2.0	2.0	2277.46	63.10	77.00	2.84	12.60
2	Sup	-	-	2265.64	43.88	78.63	2.15	12.60
3	Inf	-	-	2273.72	35.52	68.31	0.01	12.38
3	Cri	2.0	2.0	2261.90	62.79	73.52	1.68	12.60
3	Sup	-	-	2250.09	43.88	70.69	0.01	12.46
4	Inf	-	-	2281.49	26.69	72.24	0.40	12.60
4	Cri	2.0	2.0	2269.68	59.11	75.26	2.07	12.60
4	Sup	-	-	2257.87	34.29	74.66	0.71	12.60
5	Inf	-	-	2281.49	44.35	72.24	0.99	12.60
5	Cri	2.0	2.0	2269.68	66.79	75.26	2.46	12.60
5	Sup	-	-	2257.87	53.48	74.66	1.44	12.60
6	Inf	-	-	1989.62	13.77	80.37	0.00	11.92
6	Cri	2.0	2.0	1977.81	49.39	72.62	0.00	11.75
6	Sup	-	-	1965.99	24.59	82.66	0.00	12.03
7	Inf	-	-	1963.96	13.77	60.75	0.00	10.87
7	Cri	2.0	2.0	1952.15	48.88	64.17	0.00	11.27
7	Sup	-	-	1940.34	24.59	62.83	0.00	10.96
8	Inf	-	-	1970.18	8.30	70.56	0.00	11.35
8	Cri	2.0	2.0	1958.37	44.38	68.27	0.00	11.44
8	Sup	-	-	1946.55	0.60	72.75	0.00	11.36
9	Inf	-	-	2005.32	35.85	70.56	0.00	11.62
9	Cri	2.0	2.0	1993.51	59.30	68.97	0.00	11.73
9	Sup	-	-	1981.69	48.58	72.75	0.00	11.76
10	Inf	-	-	1504.57	4.35	169.59	14.69	12.60
10	Cri	2.0	2.0	1496.69	35.46	98.41	0.00	12.23
10	Sup	-	-	1488.82	12.11	171.18	15.18	12.60
11	Inf	-	-	1246.41	4.35	76.26	0.00	10.16
11	Cri	2.0	2.0	1238.53	30.29	55.28	0.00	8.71
11	Sup	-	-	1230.66	12.11	75.04	0.03	10.09
12	Inf	-	-	1244.27	244.59	46.66	5.37	12.60
12	Cri	2.0	2.0	1236.40	122.56	43.96	0.00	10.03
12	Sup	-	-	1228.52	242.22	48.07	5.41	12.60
13	Inf	-	-	1728.46	253.29	46.66	7.82	12.60
13	Cri	2.0	2.0	1720.59	140.98	53.64	0.00	11.76
13	Sup	-	-	1712.71	266.43	48.07	9.84	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 10 D 16 (0.96 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.30, by = 0.70, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 27.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 14.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1803.76	49.84	77.52	0.00	11.53
1	Cri	2.0	2.0	1791.95	55.95	67.03	0.00	11.02
1	Sup	-	-	1780.13	50.28	77.97	0.00	11.50
2	Inf	-	-	1809.14	49.84	80.94	0.00	11.72
2	Cri	2.0	2.0	1797.33	56.06	68.55	0.00	11.11
2	Sup	-	-	1785.52	50.28	81.51	0.00	11.70
3	Inf	-	-	1798.38	49.84	74.09	0.00	11.33
3	Cri	2.0	2.0	1786.56	55.84	65.50	0.00	10.92
3	Sup	-	-	1774.75	50.28	74.42	0.00	11.29
4	Inf	-	-	1803.76	42.76	77.52	0.00	11.46
4	Cri	2.0	2.0	1791.95	52.94	67.03	0.00	10.98
4	Sup	-	-	1780.13	41.42	77.97	0.00	11.41
5	Inf	-	-	1803.76	56.92	77.52	0.00	11.60
5	Cri	2.0	2.0	1791.95	59.50	67.03	0.00	11.06
5	Sup	-	-	1780.13	59.14	77.97	0.00	11.59
6	Inf	-	-	1579.31	30.27	83.85	0.00	11.25
6	Cri	2.0	2.0	1567.49	43.59	65.24	0.00	10.20
6	Sup	-	-	1555.68	30.60	84.73	0.00	11.28
7	Inf	-	-	1567.47	30.27	66.73	0.00	10.16
7	Cri	2.0	2.0	1555.65	43.35	57.91	0.00	9.75
7	Sup	-	-	1543.84	30.60	67.00	0.00	10.12
8	Inf	-	-	1565.85	12.57	75.29	0.00	10.56
8	Cri	2.0	2.0	1554.03	36.11	61.43	0.00	9.86
8	Sup	-	-	1542.22	8.45	75.87	0.00	10.53
9	Inf	-	-	1596.64	47.97	75.29	0.00	10.91
9	Cri	2.0	2.0	1584.82	52.80	62.04	0.00	10.17
9	Sup	-	-	1573.01	52.76	75.87	0.00	10.95
10	Inf	-	-	1176.41	15.83	161.75	14.31	12.60
10	Cri	2.0	2.0	1168.53	29.78	89.34	0.00	11.59
10	Sup	-	-	1160.66	16.03	164.91	14.95	12.60
11	Inf	-	-	996.18	15.83	62.34	0.00	8.99
11	Cri	2.0	2.0	988.31	26.18	45.64	0.00	7.54
11	Sup	-	-	980.43	16.03	64.69	0.00	9.25
12	Inf	-	-	991.03	196.70	49.70	1.70	12.60
12	Cri	2.0	2.0	983.15	111.92	39.71	0.00	9.42
12	Sup	-	-	975.28	230.63	50.11	5.67	12.60
13	Inf	-	-	1345.39	228.36	49.70	3.23	12.60
13	Cri	2.0	2.0	1337.51	131.83	46.79	0.00	10.53
13	Sup	-	-	1329.64	262.69	50.11	7.60	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 4 D 16 + 8 D 12 (0.81 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.30, by = 0.70, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 27.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 14.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	1325.49	49.35	79.25	0.01	10.83
1	Cri	2.0	2.0	1313.67	46.61	58.23	0.00	9.27
1	Sup	-	-	1301.86	50.85	79.89	0.02	10.89
2	Inf	-	-	1327.81	49.35	81.99	0.01	11.04
2	Cri	2.0	2.0	1316.00	46.66	59.43	0.00	9.35
2	Sup	-	-	1304.19	50.85	82.78	0.01	11.12
3	Inf	-	-	1325.49	49.35	76.51	0.01	10.62
3	Cri	2.0	2.0	1313.67	46.61	57.07	0.00	9.19
3	Sup	-	-	1301.86	50.85	77.00	0.02	10.66
4	Inf	-	-	1324.46	43.95	79.25	0.01	10.76
4	Cri	2.0	2.0	1312.65	43.83	58.21	0.00	9.22
4	Sup	-	-	1300.83	43.26	79.89	0.01	10.79
5	Inf	-	-	1332.98	54.75	79.25	0.01	10.90
5	Cri	2.0	2.0	1321.17	49.80	58.38	0.00	9.34
5	Sup	-	-	1309.36	58.44	79.89	0.01	10.99
6	Inf	-	-	1169.67	29.31	83.98	0.00	11.06
6	Cri	2.0	2.0	1157.86	35.51	57.17	0.00	8.80
6	Sup	-	-	1146.04	30.87	85.03	0.00	11.21
7	Inf	-	-	1169.67	29.31	70.30	0.00	9.81
7	Cri	2.0	2.0	1157.86	35.51	51.39	0.00	8.36
7	Sup	-	-	1146.04	30.87	70.57	0.00	9.86
8	Inf	-	-	1159.94	15.81	77.14	0.00	10.31
8	Cri	2.0	2.0	1148.13	29.29	54.08	0.00	8.47
8	Sup	-	-	1136.31	11.90	77.80	0.00	10.37
9	Inf	-	-	1188.41	42.82	77.14	0.00	10.57
9	Cri	2.0	2.0	1176.60	43.47	54.65	0.00	8.75
9	Sup	-	-	1164.79	49.85	77.80	0.01	10.74
10	Inf	-	-	855.34	15.09	145.35	13.33	12.60
10	Cri	2.0	2.0	847.47	23.41	76.96	0.00	11.35
10	Sup	-	-	839.59	16.14	150.03	14.67	12.60
11	Inf	-	-	745.15	15.09	43.44	0.00	7.16
11	Cri	2.0	2.0	737.28	21.20	33.63	0.00	6.30
11	Sup	-	-	729.40	16.14	47.21	0.00	7.69
12	Inf	-	-	736.73	156.87	50.96	1.17	12.60
12	Cri	2.0	2.0	728.86	97.41	35.14	0.00	9.08
12	Sup	-	-	720.98	207.09	51.41	6.45	12.60
13	Inf	-	-	974.72	187.05	50.96	1.04	12.60
13	Cri	2.0	2.0	966.85	115.09	39.90	0.00	9.55
13	Sup	-	-	958.97	239.37	51.41	7.00	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 4 D 16 + 8 D 12 (0.81 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.30, by = 0.70, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 27.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 14.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	863.00	52.05	80.25	0.00	12.10
1	Cri	2.0	2.0	851.19	41.23	49.13	0.00	8.13
1	Sup	-	-	839.38	60.53	79.45	0.00	12.33
2	Inf	-	-	863.00	52.05	82.28	0.00	12.39
2	Cri	2.0	2.0	851.19	41.23	49.94	0.00	8.22
2	Sup	-	-	839.38	60.53	81.62	0.00	12.60
3	Inf	-	-	863.00	52.05	78.23	0.00	11.82
3	Cri	2.0	2.0	851.19	41.23	48.32	0.00	8.05
3	Sup	-	-	839.38	60.53	77.28	0.00	12.03
4	Inf	-	-	858.84	48.25	80.25	0.00	12.07
4	Cri	2.0	2.0	847.02	38.84	49.04	0.00	8.08
4	Sup	-	-	835.21	54.74	79.45	0.00	12.26
5	Inf	-	-	867.17	55.85	80.25	0.00	12.14
5	Cri	2.0	2.0	855.36	43.63	49.21	0.00	8.19
5	Sup	-	-	843.55	66.31	79.45	0.00	12.42
6	Inf	-	-	771.09	31.78	83.36	0.08	12.60
6	Cri	2.0	2.0	759.28	30.41	48.53	0.00	8.02
6	Sup	-	-	747.47	38.06	82.93	0.52	12.60
7	Inf	-	-	771.09	31.78	73.23	0.00	11.50
7	Cri	2.0	2.0	759.28	30.41	44.48	0.00	7.53
7	Sup	-	-	747.47	38.06	72.07	0.00	11.64
8	Inf	-	-	760.67	22.29	78.29	0.00	12.37
8	Cri	2.0	2.0	748.86	24.42	46.29	0.00	7.65
8	Sup	-	-	737.04	23.60	77.50	0.00	12.53
9	Inf	-	-	781.52	41.27	78.29	0.00	12.36
9	Cri	2.0	2.0	769.70	36.40	46.71	0.00	7.90
9	Sup	-	-	757.89	52.51	77.50	0.00	12.60
10	Inf	-	-	545.26	16.68	125.02	13.11	12.60
10	Cri	2.0	2.0	537.38	18.90	62.37	0.00	12.60
10	Sup	-	-	529.51	20.38	129.05	14.37	12.60
11	Inf	-	-	493.64	16.68	21.50	0.00	6.30
11	Cri	2.0	2.0	485.76	17.87	20.35	0.00	6.30
11	Sup	-	-	477.89	20.38	26.59	0.00	6.30
12	Inf	-	-	481.64	109.65	51.76	1.88	12.60
12	Cri	2.0	2.0	473.77	73.64	30.18	0.00	9.14
12	Sup	-	-	465.89	160.40	51.23	6.08	12.60
13	Inf	-	-	622.94	143.01	51.76	1.92	12.60
13	Cri	2.0	2.0	615.06	92.76	33.01	0.00	9.25
13	Sup	-	-	607.19	201.16	51.23	7.44	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 4 D 16 + 8 D 12 (0.81 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.30, by = 0.70, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 26.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 14.3 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	401.31	38.04	86.38	7.62	12.60
1	Cri	2.0	2.0	389.49	23.01	47.36	0.00	12.48
1	Sup	-	-	377.68	29.51	98.93	10.65	12.60
2	Inf	-	-	401.31	38.04	87.87	7.93	12.60
2	Cri	2.0	2.0	389.49	23.01	48.06	0.00	12.60
2	Sup	-	-	377.68	29.51	100.67	11.02	12.60
3	Inf	-	-	401.31	38.04	84.89	7.31	12.60
3	Cri	2.0	2.0	389.49	23.01	46.67	0.00	12.23
3	Sup	-	-	377.68	29.51	97.20	10.29	12.60
4	Inf	-	-	399.70	35.04	86.38	7.61	12.60
4	Cri	2.0	2.0	387.89	21.78	47.33	0.00	12.50
4	Sup	-	-	376.07	23.99	98.93	10.64	12.60
5	Inf	-	-	402.91	41.04	86.38	7.63	12.60
5	Cri	2.0	2.0	391.10	24.24	47.40	0.00	12.45
5	Sup	-	-	379.29	35.02	98.93	10.68	12.60
6	Inf	-	-	373.02	21.78	88.42	8.46	12.60
6	Cri	2.0	2.0	361.21	17.00	47.45	0.15	12.60
6	Sup	-	-	349.40	24.43	100.56	11.56	12.60
7	Inf	-	-	373.02	21.78	80.96	6.90	12.60
7	Cri	2.0	2.0	361.21	17.00	43.97	0.00	12.22
7	Sup	-	-	349.40	24.43	91.87	9.73	12.60
8	Inf	-	-	369.01	14.28	84.69	7.72	12.60
8	Cri	2.0	2.0	357.19	12.86	45.63	0.00	12.60
8	Sup	-	-	345.38	10.63	96.22	10.67	12.60
9	Inf	-	-	377.04	29.28	84.69	7.67	12.60
9	Cri	2.0	2.0	365.23	22.60	45.79	0.00	12.60
9	Sup	-	-	353.42	38.23	96.22	10.70	12.60
10	Inf	-	-	246.81	10.90	110.70	15.93	12.60
10	Cri	2.0	2.0	238.93	10.84	55.51	4.63	12.60
10	Sup	-	-	231.06	15.16	126.82	19.69	12.60
11	Inf	-	-	242.40	10.90	1.47	0.00	6.30
11	Cri	2.0	2.0	234.52	10.75	5.47	0.00	6.30
11	Sup	-	-	226.65	15.16	0.26	0.00	6.30
12	Inf	-	-	225.67	84.45	56.09	6.28	12.60
12	Cri	2.0	2.0	217.79	66.88	29.77	1.29	12.60
12	Sup	-	-	209.92	156.31	63.54	12.15	12.60
13	Inf	-	-	292.37	106.26	56.09	5.91	12.60
13	Cri	2.0	2.0	284.49	80.34	31.11	0.82	12.60
13	Sup	-	-	276.62	186.63	63.54	13.69	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 10 D 16 (0.96 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P5

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 1.70, l = 3.50, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 44.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 6.1 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	4711.57	46.72	43.42	11.82	20.40
1	Cri	2.0	2.0	4689.25	182.90	125.15	42.29	20.40
1	Sup	-	-	4666.94	117.38	78.42	23.36	20.40
2	Inf	-	-	4711.57	46.72	43.27	11.79	20.40
2	Cri	2.0	2.0	4689.25	182.90	125.10	42.27	20.40
2	Sup	-	-	4666.94	117.38	78.29	23.32	20.40
3	Inf	-	-	4711.57	46.72	43.57	11.93	20.40
3	Cri	2.0	2.0	4689.25	182.90	125.20	42.31	20.40
3	Sup	-	-	4666.94	117.38	78.54	23.41	20.40
4	Inf	-	-	4704.19	19.89	43.42	11.88	20.40
4	Cri	2.0	2.0	4681.88	164.27	125.01	41.81	20.40
4	Sup	-	-	4659.57	104.46	78.42	23.09	20.40
5	Inf	-	-	4718.94	73.55	43.42	12.22	20.40
5	Cri	2.0	2.0	4696.63	201.53	125.30	42.81	20.40
5	Sup	-	-	4674.31	130.29	78.42	23.64	20.40
6	Inf	-	-	4309.91	42.37	35.02	0.00	19.93
6	Cri	2.0	2.0	4287.59	162.01	110.77	27.48	20.40
6	Sup	-	-	4265.28	98.84	62.54	8.06	20.40
7	Inf	-	-	4309.91	42.37	35.76	0.00	19.97
7	Cri	2.0	2.0	4287.59	162.01	111.02	27.57	20.40
7	Sup	-	-	4265.28	98.84	63.17	8.29	20.40
8	Inf	-	-	4291.48	24.70	35.39	0.00	19.84
8	Cri	2.0	2.0	4269.16	115.44	110.52	26.45	20.40
8	Sup	-	-	4246.85	66.56	62.85	7.47	20.40
9	Inf	-	-	4328.34	109.45	35.39	0.47	20.40
9	Cri	2.0	2.0	4306.02	208.58	111.26	28.91	20.40
9	Sup	-	-	4283.71	131.13	62.85	8.89	20.40
10	Inf	-	-	2784.01	27.28	19.50	0.00	12.97
10	Cri	2.0	2.0	2769.14	103.36	69.98	0.00	16.83
10	Sup	-	-	2754.26	61.78	36.50	0.00	14.10
11	Inf	-	-	2784.01	27.28	24.13	0.00	13.27
11	Cri	2.0	2.0	2769.14	103.36	71.54	0.00	16.95
11	Sup	-	-	2754.26	61.78	40.39	0.00	14.38
12	Inf	-	-	2589.19	410.85	21.81	0.00	14.98
12	Cri	2.0	2.0	2574.32	362.65	66.86	0.00	17.60
12	Sup	-	-	2559.44	161.64	38.44	0.00	14.04
13	Inf	-	-	2978.83	465.41	21.81	0.00	16.66
13	Cri	2.0	2.0	2963.96	452.61	74.66	0.00	19.75
13	Sup	-	-	2949.08	285.20	38.44	0.00	16.31

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 11
Armadura: 22 D 16 (1.30 %)

PISO 1 - 2

bx = 0.20, by = 1.70, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 39.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 6.1 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	4232.87	24.74	128.22	32.36	20.40
1	Cri	2.0	2.0	4213.74	154.27	135.56	36.25	20.40
1	Sup	-	-	4194.62	133.16	123.86	30.55	20.40
2	Inf	-	-	4232.87	24.74	127.96	32.25	20.40
2	Cri	2.0	2.0	4213.74	154.27	135.46	36.21	20.40
2	Sup	-	-	4194.62	133.16	123.83	30.53	20.40
3	Inf	-	-	4232.87	24.74	128.49	32.47	20.40
3	Cri	2.0	2.0	4213.74	154.27	135.67	36.30	20.40
3	Sup	-	-	4194.62	133.16	123.90	30.56	20.40
4	Inf	-	-	4225.67	45.41	128.22	32.35	20.40
4	Cri	2.0	2.0	4206.55	124.74	135.42	35.68	20.40
4	Sup	-	-	4187.42	97.96	123.86	30.09	20.40
5	Inf	-	-	4240.06	4.08	128.22	32.29	20.40
5	Cri	2.0	2.0	4220.94	183.81	135.71	36.98	20.40
5	Sup	-	-	4201.81	168.36	123.86	31.17	20.40
6	Inf	-	-	3914.98	14.84	105.62	15.84	20.40
6	Cri	2.0	2.0	3895.86	141.48	120.86	23.30	20.40
6	Sup	-	-	3876.73	115.83	107.36	16.75	20.40
7	Inf	-	-	3914.98	14.84	106.92	16.38	20.40
7	Cri	2.0	2.0	3895.86	141.48	120.93	23.34	20.40
7	Sup	-	-	3876.73	115.83	107.54	16.82	20.40
8	Inf	-	-	3897.00	66.50	106.27	16.26	20.40
8	Cri	2.0	2.0	3877.87	106.32	120.54	22.39	20.40
8	Sup	-	-	3858.75	27.83	107.45	15.65	20.40
9	Inf	-	-	3932.97	36.83	106.27	16.79	20.40
9	Cri	2.0	2.0	3913.84	215.31	121.26	25.27	20.40
9	Sup	-	-	3894.72	203.84	107.45	18.63	20.40
10	Inf	-	-	2539.35	7.69	61.06	0.00	15.19
10	Cri	2.0	2.0	2526.60	91.48	79.17	0.00	17.00
10	Sup	-	-	2513.85	73.37	71.59	0.00	16.21
11	Inf	-	-	2539.35	7.69	70.88	0.00	16.06
11	Cri	2.0	2.0	2526.60	91.48	78.88	0.00	16.97
11	Sup	-	-	2513.85	73.37	64.39	0.00	15.56
12	Inf	-	-	2345.73	351.47	65.97	0.00	17.00
12	Cri	2.0	2.0	2332.98	848.98	73.86	12.23	20.40
12	Sup	-	-	2320.23	1102.88	67.99	25.32	20.40
13	Inf	-	-	2732.97	336.09	65.97	0.00	17.69
13	Cri	2.0	2.0	2720.22	938.62	81.60	23.14	20.40
13	Sup	-	-	2707.47	1249.63	67.99	36.56	20.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 11

Armadura: 22 D 16 (1.30 %)

PISO 2 - 3

bx = 0.20, by = 1.70, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 39.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 6.1 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	3761.98	14.61	121.93	19.95	20.40
1	Cri	2.0	2.0	3742.86	126.67	126.62	22.75	20.40
1	Sup	-	-	3723.73	96.09	129.42	23.32	20.40
2	Inf	-	-	3761.98	14.61	118.53	18.42	20.40
2	Cri	2.0	2.0	3742.86	126.67	125.26	22.12	20.40
2	Sup	-	-	3723.73	96.09	126.01	21.76	20.40
3	Inf	-	-	3761.98	14.61	125.34	21.48	20.40
3	Cri	2.0	2.0	3742.86	126.67	127.99	23.37	20.40
3	Sup	-	-	3723.73	96.09	132.82	24.88	20.40
4	Inf	-	-	3755.25	67.47	121.93	20.24	20.40
4	Cri	2.0	2.0	3736.12	116.44	126.49	22.42	20.40
4	Sup	-	-	3717.00	104.30	129.42	23.27	20.40
5	Inf	-	-	3768.72	38.24	121.93	20.26	20.40
5	Cri	2.0	2.0	3749.60	143.02	126.76	23.19	20.40
5	Sup	-	-	3730.47	87.89	129.42	23.36	20.40
6	Inf	-	-	3481.87	12.15	102.18	5.53	20.40
6	Cri	2.0	2.0	3462.74	116.18	112.62	10.98	20.40
6	Sup	-	-	3443.62	86.31	108.42	8.32	20.40
7	Inf	-	-	3481.87	12.15	119.21	13.38	20.40
7	Cri	2.0	2.0	3462.74	116.18	119.43	14.19	20.40
7	Sup	-	-	3443.62	86.31	125.45	16.35	20.40
8	Inf	-	-	3465.02	144.29	110.70	10.58	20.40
8	Cri	2.0	2.0	3445.90	126.63	115.69	12.28	20.40
8	Sup	-	-	3426.77	106.83	116.94	12.24	20.40
9	Inf	-	-	3498.71	119.99	110.70	10.80	20.40
9	Cri	2.0	2.0	3479.58	167.90	116.37	13.97	20.40
9	Sup	-	-	3460.46	65.79	116.94	12.40	20.40
10	Inf	-	-	2259.00	7.55	9.76	0.00	10.20
10	Cri	2.0	2.0	2246.25	75.12	50.42	0.00	13.59
10	Sup	-	-	2233.50	55.37	13.73	0.00	10.55
11	Inf	-	-	2259.00	7.55	132.84	7.47	20.40
11	Cri	2.0	2.0	2246.25	75.12	99.58	0.00	18.80
11	Sup	-	-	2233.50	55.37	136.63	9.77	20.40
12	Inf	-	-	2073.51	1551.59	71.30	52.93	20.40
12	Cri	2.0	2.0	2060.76	900.13	71.29	14.23	20.40
12	Sup	-	-	2048.01	180.09	75.18	0.00	16.24
13	Inf	-	-	2444.48	1536.48	71.30	53.36	20.40
13	Cri	2.0	2.0	2431.73	942.78	78.71	20.41	20.40
13	Sup	-	-	2418.98	69.35	75.18	0.00	16.33

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 11

Armadura: 22 D 20 (2.03 %)

PISO 3 - 4

bx = 0.20, by = 1.05, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 38.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	3179.50	20.03	87.83	35.93	12.60
1	Cri	2.0	2.0	3167.68	99.59	99.99	42.08	12.60
1	Sup	-	-	3155.87	47.05	91.59	37.18	12.60
2	Inf	-	-	3179.50	20.03	84.59	34.64	12.60
2	Cri	2.0	2.0	3167.68	99.59	98.67	41.53	12.60
2	Sup	-	-	3155.87	47.05	88.28	35.84	12.60
3	Inf	-	-	3179.50	20.03	91.07	37.23	12.60
3	Cri	2.0	2.0	3167.68	99.59	101.31	42.64	12.60
3	Sup	-	-	3155.87	47.05	94.90	38.53	12.60
4	Inf	-	-	3174.08	0.99	87.83	35.62	12.60
4	Cri	2.0	2.0	3162.26	100.76	99.88	41.98	12.60
4	Sup	-	-	3150.45	61.86	91.59	37.23	12.60
5	Inf	-	-	3184.91	39.08	87.83	36.23	12.60
5	Cri	2.0	2.0	3173.10	99.80	100.10	42.25	12.60
5	Sup	-	-	3161.29	32.23	91.59	37.15	12.60
6	Inf	-	-	2942.82	12.52	71.28	23.90	12.60
6	Cri	2.0	2.0	2931.01	90.48	88.43	32.03	12.60
6	Sup	-	-	2919.20	44.75	74.54	25.10	12.60
7	Inf	-	-	2942.82	12.52	87.49	30.51	12.60
7	Cri	2.0	2.0	2931.01	90.48	95.05	34.84	12.60
7	Sup	-	-	2919.20	44.75	91.08	31.83	12.60
8	Inf	-	-	2929.28	35.09	79.39	27.14	12.60
8	Cri	2.0	2.0	2917.46	93.39	91.47	33.16	12.60
8	Sup	-	-	2905.65	81.79	82.81	28.88	12.60
9	Inf	-	-	2956.37	60.13	79.39	28.06	12.60
9	Cri	2.0	2.0	2944.56	98.06	92.01	34.12	12.60
9	Sup	-	-	2932.74	7.72	82.81	28.33	12.60
10	Inf	-	-	1909.29	6.68	11.71	0.00	8.73
10	Cri	2.0	2.0	1901.41	58.30	42.71	0.00	11.02
10	Sup	-	-	1893.54	29.33	10.62	0.00	8.75
11	Inf	-	-	1909.29	6.68	113.81	23.80	12.60
11	Cri	2.0	2.0	1901.41	58.30	84.88	11.22	12.60
11	Sup	-	-	1893.54	29.33	117.13	25.71	12.60
12	Inf	-	-	1755.44	583.33	51.05	36.41	12.60
12	Cri	2.0	2.0	1747.57	268.28	56.25	8.97	12.60
12	Sup	-	-	1739.69	423.11	53.25	21.97	12.60
13	Inf	-	-	2063.13	596.69	51.05	40.93	12.60
13	Cri	2.0	2.0	2055.26	279.78	62.41	16.42	12.60
13	Sup	-	-	2047.38	364.46	53.25	19.68	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 14 D 20 (2.09 %)

PISO 4 - 5

bx = 0.20, by = 1.05, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 38.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	2622.49	10.96	94.55	26.85	12.60
1	Cri	2.0	2.0	2610.68	70.44	90.12	25.68	12.60
1	Sup	-	-	2598.86	37.69	94.77	26.81	12.60
2	Inf	-	-	2622.49	10.96	91.11	25.33	12.60
2	Cri	2.0	2.0	2610.68	70.44	88.75	25.07	12.60
2	Sup	-	-	2598.86	37.69	91.34	25.29	12.60
3	Inf	-	-	2622.49	10.96	97.99	28.37	12.60
3	Cri	2.0	2.0	2610.68	70.44	91.50	26.30	12.60
3	Sup	-	-	2598.86	37.69	98.21	28.35	12.60
4	Inf	-	-	2618.48	26.46	94.55	26.95	12.60
4	Cri	2.0	2.0	2606.66	74.12	90.04	25.70	12.60
4	Sup	-	-	2594.85	54.28	94.77	26.98	12.60
5	Inf	-	-	2626.50	4.55	94.55	26.86	12.60
5	Cri	2.0	2.0	2614.69	66.77	90.20	25.69	12.60
5	Sup	-	-	2602.88	21.10	94.77	26.68	12.60
6	Inf	-	-	2428.55	13.46	77.15	15.31	12.60
6	Cri	2.0	2.0	2416.74	65.00	79.28	16.95	12.60
6	Sup	-	-	2404.92	36.74	77.36	15.25	12.60
7	Inf	-	-	2428.55	13.46	94.35	23.06	12.60
7	Cri	2.0	2.0	2416.74	65.00	86.15	20.08	12.60
7	Sup	-	-	2404.92	36.74	94.53	23.04	12.60
8	Inf	-	-	2418.51	52.22	85.75	19.57	12.60
8	Cri	2.0	2.0	2406.70	79.42	82.51	18.76	12.60
8	Sup	-	-	2394.89	78.21	85.95	20.09	12.60
9	Inf	-	-	2438.58	25.30	85.75	19.50	12.60
9	Cri	2.0	2.0	2426.77	61.83	82.91	18.70	12.60
9	Sup	-	-	2414.96	4.73	85.95	18.88	12.60
10	Inf	-	-	1575.93	9.53	15.17	0.00	7.66
10	Cri	2.0	2.0	1568.06	42.12	37.43	0.00	9.53
10	Sup	-	-	1560.18	24.28	14.82	0.00	7.66
11	Inf	-	-	1575.93	9.53	125.59	25.21	12.60
11	Cri	2.0	2.0	1568.06	42.12	81.60	5.92	12.60
11	Sup	-	-	1560.18	24.28	125.49	25.60	12.60
12	Inf	-	-	1459.35	451.05	55.21	23.55	12.60
12	Cri	2.0	2.0	1451.47	217.66	51.16	0.00	12.60
12	Sup	-	-	1443.60	471.57	55.34	25.41	12.60
13	Inf	-	-	1692.52	432.00	55.21	23.26	12.60
13	Cri	2.0	2.0	1684.65	206.49	55.83	2.70	12.60
13	Sup	-	-	1676.77	423.00	55.34	22.35	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 4 D 20 + 10 D 16 (1.56 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.20, by = 1.05, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 38.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	2071.84	14.61	94.72	17.21	12.60
1	Cri	2.0	2.0	2060.03	55.51	79.25	10.46	12.60
1	Sup	-	-	2048.22	33.58	95.12	17.40	12.60
2	Inf	-	-	2071.84	14.61	91.68	15.74	12.60
2	Cri	2.0	2.0	2060.03	55.51	78.03	9.85	12.60
2	Sup	-	-	2048.22	33.58	92.07	15.92	12.60
3	Inf	-	-	2071.84	14.61	97.77	18.67	12.60
3	Cri	2.0	2.0	2060.03	55.51	80.47	11.06	12.60
3	Sup	-	-	2048.22	33.58	98.17	18.89	12.60
4	Inf	-	-	2069.12	27.03	94.72	17.38	12.60
4	Cri	2.0	2.0	2057.31	61.06	79.19	10.58	12.60
4	Sup	-	-	2045.49	49.78	95.12	17.89	12.60
5	Inf	-	-	2074.56	2.19	94.72	16.98	12.60
5	Cri	2.0	2.0	2062.75	50.81	79.30	10.37	12.60
5	Sup	-	-	2050.94	17.38	95.12	17.13	12.60
6	Inf	-	-	1920.39	16.63	78.43	7.06	12.60
6	Cri	2.0	2.0	1908.58	51.47	69.68	3.26	12.60
6	Sup	-	-	1896.76	33.24	78.77	7.22	12.60
7	Inf	-	-	1920.39	16.63	93.64	14.59	12.60
7	Cri	2.0	2.0	1908.58	51.47	75.78	6.38	12.60
7	Sup	-	-	1896.76	33.24	94.03	14.86	12.60
8	Inf	-	-	1913.58	47.68	86.04	11.56	12.60
8	Cri	2.0	2.0	1901.77	67.53	72.60	5.22	12.60
8	Sup	-	-	1889.95	73.74	86.40	12.51	12.60
9	Inf	-	-	1927.20	14.41	86.04	10.90	12.60
9	Cri	2.0	2.0	1915.39	44.07	72.87	4.76	12.60
9	Sup	-	-	1903.57	7.26	86.40	10.65	12.60
10	Inf	-	-	1246.60	11.54	10.85	0.00	6.30
10	Cri	2.0	2.0	1238.73	33.61	29.12	0.00	7.84
10	Sup	-	-	1230.85	22.09	10.73	0.00	6.30
11	Inf	-	-	1246.60	11.54	121.71	21.05	12.60
11	Cri	2.0	2.0	1238.73	33.61	73.60	1.61	12.60
11	Sup	-	-	1230.85	22.09	122.05	21.62	12.60
12	Inf	-	-	1165.42	387.37	55.43	17.58	12.60
12	Cri	2.0	2.0	1157.55	213.39	45.42	0.00	12.51
12	Sup	-	-	1149.67	475.60	55.66	25.55	12.60
13	Inf	-	-	1327.78	364.29	55.43	15.31	12.60
13	Cri	2.0	2.0	1319.91	198.97	48.66	0.00	12.26
13	Sup	-	-	1312.03	431.43	55.66	21.46	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 14 D 16 (1.34 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.20, by = 1.05, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 38.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1526.65	17.80	95.31	11.60	12.60
1	Cri	2.0	2.0	1514.84	42.71	68.55	0.00	12.54
1	Sup	-	-	1503.02	31.03	95.64	12.09	12.60
2	Inf	-	-	1526.65	17.80	92.83	10.45	12.60
2	Cri	2.0	2.0	1514.84	42.71	67.56	0.00	12.43
2	Sup	-	-	1503.02	31.03	93.15	10.93	12.60
3	Inf	-	-	1526.65	17.80	97.78	12.75	12.60
3	Cri	2.0	2.0	1514.84	42.71	69.55	0.00	12.60
3	Sup	-	-	1503.02	31.03	98.13	13.26	12.60
4	Inf	-	-	1524.99	27.09	95.31	11.92	12.60
4	Cri	2.0	2.0	1513.18	48.39	68.52	0.00	12.56
4	Sup	-	-	1501.37	45.32	95.64	12.67	12.60
5	Inf	-	-	1528.30	8.52	95.31	11.35	12.60
5	Cri	2.0	2.0	1516.49	37.03	68.59	0.00	12.52
5	Sup	-	-	1504.68	16.75	95.64	11.59	12.60
6	Inf	-	-	1417.42	19.33	80.46	4.26	12.60
6	Cri	2.0	2.0	1405.61	40.55	60.41	0.00	11.55
6	Sup	-	-	1393.80	31.10	80.74	4.60	12.60
7	Inf	-	-	1417.42	19.33	92.83	10.03	12.60
7	Cri	2.0	2.0	1405.61	40.55	65.39	0.00	12.15
7	Sup	-	-	1393.80	31.10	93.19	10.44	12.60
8	Inf	-	-	1413.29	42.53	86.65	7.87	12.60
8	Cri	2.0	2.0	1401.47	54.76	62.82	0.00	11.92
8	Sup	-	-	1389.66	66.82	86.97	8.95	12.60
9	Inf	-	-	1421.56	3.88	86.65	6.72	12.60
9	Cri	2.0	2.0	1409.74	30.04	62.98	0.00	11.80
9	Sup	-	-	1397.93	4.62	86.97	6.87	12.60
10	Inf	-	-	920.67	13.22	1.89	0.00	6.30
10	Cri	2.0	2.0	912.80	26.55	19.02	0.00	6.30
10	Sup	-	-	904.92	20.75	1.91	0.00	6.30
11	Inf	-	-	920.67	13.22	113.57	20.32	12.60
11	Cri	2.0	2.0	912.80	26.55	63.86	0.74	12.60
11	Sup	-	-	904.92	20.75	114.01	20.81	12.60
12	Inf	-	-	870.09	308.15	55.84	12.94	12.60
12	Cri	2.0	2.0	862.21	192.93	39.66	0.00	12.55
12	Sup	-	-	854.34	439.21	56.05	23.92	12.60
13	Inf	-	-	971.26	281.70	55.84	9.82	12.60
13	Cri	2.0	2.0	963.39	178.35	41.69	0.00	11.82
13	Sup	-	-	955.51	397.71	56.05	19.56	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 14 D 16 (1.34 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.20, by = 1.05, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 38.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	985.41	20.31	95.30	12.24	12.60
1	Cri	2.0	2.0	973.60	30.27	57.59	0.00	11.89
1	Sup	-	-	961.79	26.99	95.25	12.62	12.60
2	Inf	-	-	985.41	20.31	93.45	11.50	12.60
2	Cri	2.0	2.0	973.60	30.27	56.85	0.00	11.75
2	Sup	-	-	961.79	26.99	93.39	11.88	12.60
3	Inf	-	-	985.41	20.31	97.16	12.97	12.60
3	Cri	2.0	2.0	973.60	30.27	58.33	0.00	12.04
3	Sup	-	-	961.79	26.99	97.11	13.36	12.60
4	Inf	-	-	984.57	27.03	95.30	12.33	12.60
4	Cri	2.0	2.0	972.76	34.86	57.58	0.00	11.93
4	Sup	-	-	960.94	38.52	95.25	12.77	12.60
5	Inf	-	-	986.25	13.60	95.30	12.12	12.60
5	Cri	2.0	2.0	974.44	25.67	57.61	0.00	11.86
5	Sup	-	-	962.63	15.46	95.25	12.48	12.60
6	Inf	-	-	918.20	21.29	81.94	7.86	12.60
6	Cri	2.0	2.0	906.39	29.44	50.90	0.00	10.93
6	Sup	-	-	894.58	28.27	81.77	8.22	12.60
7	Inf	-	-	918.20	21.29	91.20	11.56	12.60
7	Cri	2.0	2.0	906.39	29.44	54.61	0.00	11.69
7	Sup	-	-	894.58	28.27	91.07	11.93	12.60
8	Inf	-	-	916.10	38.08	86.57	9.94	12.60
8	Cri	2.0	2.0	904.28	40.93	52.71	0.00	11.40
8	Sup	-	-	892.47	57.10	86.42	10.56	12.60
9	Inf	-	-	920.31	4.50	86.57	9.52	12.60
9	Cri	2.0	2.0	908.50	21.10	52.80	0.00	11.24
9	Sup	-	-	896.69	0.56	86.42	9.79	12.60
10	Inf	-	-	597.20	14.41	9.11	0.00	6.30
10	Cri	2.0	2.0	589.33	19.44	15.43	0.00	6.30
10	Sup	-	-	581.45	19.13	8.98	0.00	6.30
11	Inf	-	-	597.20	14.41	102.44	21.65	12.60
11	Cri	2.0	2.0	589.33	19.44	52.76	2.36	12.60
11	Sup	-	-	581.45	19.13	102.32	21.96	12.60
12	Inf	-	-	570.89	231.90	55.78	11.32	12.60
12	Cri	2.0	2.0	563.01	161.25	33.57	0.00	12.60
12	Sup	-	-	555.14	374.98	55.65	21.47	12.60
13	Inf	-	-	623.52	203.07	55.78	8.74	12.60
13	Cri	2.0	2.0	615.64	147.00	34.62	0.00	12.53
13	Sup	-	-	607.77	336.72	55.65	17.99	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 14 D 16 (1.34 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.20, by = 1.05, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 37.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	447.94	24.15	98.48	23.25	12.60
1	Cri	2.0	2.0	436.13	23.22	49.98	4.82	12.60
1	Sup	-	-	424.32	36.24	103.15	25.64	12.60
2	Inf	-	-	447.94	24.15	97.10	22.72	12.60
2	Cri	2.0	2.0	436.13	23.22	49.39	4.60	12.60
2	Sup	-	-	424.32	36.24	101.67	25.06	12.60
3	Inf	-	-	447.94	24.15	99.86	23.79	12.60
3	Cri	2.0	2.0	436.13	23.22	50.58	5.04	12.60
3	Sup	-	-	424.32	36.24	104.63	26.22	12.60
4	Inf	-	-	447.67	29.54	98.48	23.27	12.60
4	Cri	2.0	2.0	435.86	27.57	49.98	4.85	12.60
4	Sup	-	-	424.05	47.13	103.15	25.70	12.60
5	Inf	-	-	448.22	18.77	98.48	23.24	12.60
5	Cri	2.0	2.0	436.40	18.87	49.99	4.80	12.60
5	Sup	-	-	424.59	25.36	103.15	25.58	12.60
6	Inf	-	-	422.52	23.42	87.36	19.47	12.60
6	Cri	2.0	2.0	410.71	22.49	45.42	3.73	12.60
6	Sup	-	-	398.90	35.70	93.01	22.24	12.60
7	Inf	-	-	422.52	23.42	94.25	22.15	12.60
7	Cri	2.0	2.0	410.71	22.49	48.38	4.81	12.60
7	Sup	-	-	398.90	35.70	100.40	25.11	12.60
8	Inf	-	-	421.85	36.88	90.80	20.89	12.60
8	Cri	2.0	2.0	410.03	33.36	46.88	4.37	12.60
8	Sup	-	-	398.22	62.91	96.71	23.86	12.60
9	Inf	-	-	423.20	9.96	90.80	20.75	12.60
9	Cri	2.0	2.0	411.39	12.21	46.91	4.21	12.60
9	Sup	-	-	399.58	8.48	96.71	23.58	12.60
10	Inf	-	-	276.03	15.45	20.05	0.00	9.94
10	Cri	2.0	2.0	268.16	14.83	13.77	0.00	6.30
10	Sup	-	-	260.28	23.68	21.02	0.00	11.82
11	Inf	-	-	276.03	15.45	97.61	26.68	12.60
11	Cri	2.0	2.0	268.16	14.83	47.39	7.83	12.60
11	Sup	-	-	260.28	23.68	105.06	29.94	12.60
12	Inf	-	-	267.36	173.19	58.83	14.55	12.60
12	Cri	2.0	2.0	259.49	142.17	30.41	4.52	12.60
12	Sup	-	-	251.61	342.45	63.04	25.59	12.60
13	Inf	-	-	284.71	142.29	58.83	13.30	12.60
13	Cri	2.0	2.0	276.83	125.68	30.75	3.65	12.60
13	Sup	-	-	268.96	295.10	63.04	22.35	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 4 D 20 + 10 D 16 (1.56 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P6

Betao da Classe B30

Aco do Tipo A500

PISO 0 - 1

bx = 1.75, by = 0.30, l = 3.50, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 5.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 30.1 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	7854.00	30.84	419.23	26.72	31.50
1	Cri	2.0	2.0	7819.55	184.65	440.71	50.75	31.50
1	Sup	-	-	7785.09	67.66	81.95	22.37	31.50
2	Inf	-	-	7854.00	30.84	411.50	26.43	31.50
2	Cri	2.0	2.0	7819.55	184.65	435.50	50.65	31.50
2	Sup	-	-	7785.09	67.66	80.53	22.33	31.50
3	Inf	-	-	7854.00	30.84	426.96	27.00	31.50
3	Cri	2.0	2.0	7819.55	184.65	445.91	50.85	31.50
3	Sup	-	-	7785.09	67.66	83.37	22.37	31.50
4	Inf	-	-	7845.08	32.72	419.23	26.62	31.50
4	Cri	2.0	2.0	7810.62	184.30	440.53	50.48	31.50
4	Sup	-	-	7776.17	68.62	81.95	22.34	31.50
5	Inf	-	-	7862.92	28.95	419.23	26.81	31.50
5	Cri	2.0	2.0	7828.47	185.01	440.89	51.02	31.50
5	Sup	-	-	7794.02	66.69	81.95	22.37	31.50
6	Inf	-	-	7051.10	24.40	381.97	5.74	31.50
6	Cri	2.0	2.0	7016.65	162.02	384.27	27.37	31.50
6	Sup	-	-	6982.19	52.41	36.90	0.50	31.50
7	Inf	-	-	7051.10	24.40	420.61	7.19	31.50
7	Cri	2.0	2.0	7016.65	162.02	410.30	27.83	31.50
7	Sup	-	-	6982.19	52.41	44.00	0.59	31.50
8	Inf	-	-	7028.79	29.12	401.29	6.16	31.50
8	Cri	2.0	2.0	6994.34	161.82	396.84	27.06	31.50
8	Sup	-	-	6959.88	54.83	40.45	0.54	31.50
9	Inf	-	-	7073.41	19.68	401.29	6.80	31.50
9	Cri	2.0	2.0	7038.95	162.91	397.73	28.28	31.50
9	Sup	-	-	7004.50	50.00	40.45	0.45	31.50
10	Inf	-	-	4522.31	14.84	144.69	0.00	20.30
10	Cri	2.0	2.0	4499.34	102.98	163.72	0.00	23.71
10	Sup	-	-	4476.37	31.55	32.70	0.00	20.14
11	Inf	-	-	4522.31	14.84	382.39	0.00	21.89
11	Cri	2.0	2.0	4499.34	102.98	346.70	0.00	24.61
11	Sup	-	-	4476.37	31.55	68.19	0.00	20.27
12	Inf	-	-	4329.26	45.08	263.54	0.00	21.47
12	Cri	2.0	2.0	4306.29	104.64	251.35	0.00	23.49
12	Sup	-	-	4283.33	46.29	17.75	0.00	19.96
13	Inf	-	-	4715.36	15.40	263.54	0.00	21.83
13	Cri	2.0	2.0	4692.39	110.10	259.07	0.00	25.09
13	Sup	-	-	4669.42	16.82	17.75	0.00	20.31

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 20 + 20 D 16 (1.01 %)

PISO 1 - 2

bx = 1.75, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 5.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	7015.87	109.18	142.58	13.70	31.50
1	Cri	2.0	2.0	6986.34	183.40	216.16	29.52	31.50
1	Sup	-	-	6956.81	105.51	22.79	11.24	31.50
2	Inf	-	-	7015.87	109.18	145.19	13.83	31.50
2	Cri	2.0	2.0	6986.34	183.40	241.88	29.77	31.50
2	Sup	-	-	6956.81	105.51	37.61	11.27	31.50
3	Inf	-	-	7015.87	109.18	139.98	13.69	31.50
3	Cri	2.0	2.0	6986.34	183.40	195.72	29.33	31.50
3	Sup	-	-	6956.81	105.51	83.20	11.36	31.50
4	Inf	-	-	7007.80	114.09	142.58	14.56	31.50
4	Cri	2.0	2.0	6978.27	185.20	216.00	29.74	31.50
4	Sup	-	-	6948.74	110.77	22.79	12.19	31.50
5	Inf	-	-	7023.95	104.26	142.58	12.97	31.50
5	Cri	2.0	2.0	6994.42	181.59	216.32	29.29	31.50
5	Sup	-	-	6964.88	100.24	22.79	10.31	31.50
6	Inf	-	-	6372.93	90.35	133.01	0.00	30.13
6	Cri	2.0	2.0	6343.40	163.99	255.22	11.49	31.50
6	Sup	-	-	6313.87	92.81	121.37	0.00	29.96
7	Inf	-	-	6372.93	90.35	119.99	0.00	30.10
7	Cri	2.0	2.0	6343.40	163.99	199.13	10.92	31.50
7	Sup	-	-	6313.87	92.81	180.66	0.00	30.13
8	Inf	-	-	6352.75	102.64	126.50	0.01	30.47
8	Cri	2.0	2.0	6323.21	168.86	190.51	11.51	31.50
8	Sup	-	-	6293.68	105.98	29.65	0.00	30.18
9	Inf	-	-	6393.11	78.07	126.50	0.00	29.77
9	Cri	2.0	2.0	6363.58	159.13	191.31	10.18	31.50
9	Sup	-	-	6334.05	79.65	29.65	0.00	29.38
10	Inf	-	-	4105.74	56.05	150.79	0.00	20.18
10	Cri	2.0	2.0	4086.06	105.34	796.53	0.00	26.66
10	Sup	-	-	4066.37	59.06	1090.82	0.00	27.48
11	Inf	-	-	4105.74	56.05	10.73	0.00	19.69
11	Cri	2.0	2.0	4086.06	105.34	757.47	0.00	26.39
11	Sup	-	-	4066.37	59.06	1133.39	0.00	27.90
12	Inf	-	-	3926.37	138.55	80.76	0.00	23.43
12	Cri	2.0	2.0	3906.69	137.01	118.07	0.00	23.38
12	Sup	-	-	3887.00	147.19	21.29	0.00	23.70
13	Inf	-	-	4285.11	26.45	80.76	0.00	19.37
13	Cri	2.0	2.0	4265.42	96.94	125.25	0.00	22.48
13	Sup	-	-	4245.74	29.07	21.29	0.00	19.08

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 16 (0.92 %)

PISO 2 - 3

bx = 1.75, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 5.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 38.7 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	6192.68	10.16	186.03	37.13	21.00
1	Cri	2.0	2.0	6172.99	128.42	197.87	73.97	21.00
1	Sup	-	-	6153.30	2.84	113.41	32.72	21.00
2	Inf	-	-	6192.68	10.16	257.20	39.64	21.00
2	Cri	2.0	2.0	6172.99	128.42	235.95	74.26	21.00
2	Sup	-	-	6153.30	2.84	104.58	32.43	21.00
3	Inf	-	-	6192.68	10.16	114.86	34.91	21.00
3	Cri	2.0	2.0	6172.99	128.42	172.35	73.79	21.00
3	Sup	-	-	6153.30	2.84	122.23	33.05	21.00
4	Inf	-	-	6185.04	15.81	186.03	37.94	21.00
4	Cri	2.0	2.0	6165.36	129.63	197.72	74.24	21.00
4	Sup	-	-	6145.67	8.71	113.41	33.44	21.00
5	Inf	-	-	6200.31	4.52	186.03	36.66	21.00
5	Cri	2.0	2.0	6180.62	127.54	198.02	73.82	21.00
5	Sup	-	-	6160.93	3.03	113.41	32.94	21.00
6	Inf	-	-	5627.30	10.46	337.25	29.13	21.00
6	Cri	2.0	2.0	5607.62	116.92	280.42	57.85	21.00
6	Sup	-	-	5587.93	3.76	85.19	18.29	21.00
7	Inf	-	-	5627.30	10.46	18.60	18.95	21.00
7	Cri	2.0	2.0	5607.62	116.92	197.20	56.63	21.00
7	Sup	-	-	5587.93	3.76	129.34	19.88	21.00
8	Inf	-	-	5608.22	24.57	159.32	25.27	21.00
8	Cri	2.0	2.0	5588.54	121.60	175.50	57.75	21.00
8	Sup	-	-	5568.85	18.44	107.27	21.41	21.00
9	Inf	-	-	5646.38	3.66	159.32	22.39	21.00
9	Cri	2.0	2.0	5626.70	117.62	176.26	57.16	21.00
9	Sup	-	-	5607.01	10.92	107.27	20.70	21.00
10	Inf	-	-	3625.90	7.04	1384.72	33.98	21.00
10	Cri	2.0	2.0	3612.77	75.39	982.25	29.02	21.00
10	Sup	-	-	3599.65	2.71	197.91	0.00	16.41
11	Inf	-	-	3625.90	7.04	1184.16	22.07	21.00
11	Cri	2.0	2.0	3612.77	75.39	918.03	25.46	21.00
11	Sup	-	-	3599.65	2.71	338.20	0.00	17.35
12	Inf	-	-	3454.01	112.00	100.28	7.18	21.00
12	Cri	2.0	2.0	3440.89	113.62	108.93	7.82	21.00
12	Sup	-	-	3427.76	111.41	70.15	6.13	21.00
13	Inf	-	-	3797.78	97.92	100.28	7.64	21.00
13	Cri	2.0	2.0	3784.65	118.09	115.81	16.33	21.00
13	Sup	-	-	3771.53	105.99	70.15	10.28	21.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 20 (2.15 %)

PISO 3 - 4

bx = 1.75, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 5.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	5326.06	28.87	116.95	18.98	21.00
1	Cri	2.0	2.0	5306.37	117.68	152.91	49.60	21.00
1	Sup	-	-	5286.69	27.52	95.04	17.17	21.00
2	Inf	-	-	5326.06	28.87	152.80	19.58	21.00
2	Cri	2.0	2.0	5306.37	117.68	167.25	49.72	21.00
2	Sup	-	-	5286.69	27.52	109.76	17.64	21.00
3	Inf	-	-	5326.06	28.87	81.09	18.35	21.00
3	Cri	2.0	2.0	5306.37	117.68	138.56	49.49	21.00
3	Sup	-	-	5286.69	27.52	80.31	17.22	21.00
4	Inf	-	-	5319.37	21.20	116.95	16.51	21.00
4	Cri	2.0	2.0	5299.69	114.47	152.77	48.25	21.00
4	Sup	-	-	5280.00	19.88	95.04	14.72	21.00
5	Inf	-	-	5332.75	36.55	116.95	21.53	21.00
5	Cri	2.0	2.0	5313.06	120.88	153.04	50.96	21.00
5	Sup	-	-	5293.37	35.15	95.04	19.89	21.00
6	Inf	-	-	4844.86	24.40	185.83	7.39	21.00
6	Cri	2.0	2.0	4825.17	106.26	170.84	34.44	21.00
6	Sup	-	-	4805.48	23.28	124.93	4.94	21.00
7	Inf	-	-	4844.86	24.40	6.56	5.39	21.00
7	Cri	2.0	2.0	4825.17	106.26	124.66	34.02	21.00
7	Sup	-	-	4805.48	23.28	51.30	4.09	21.00
8	Inf	-	-	4828.14	5.21	96.20	0.60	21.00
8	Cri	2.0	2.0	4808.45	98.25	134.65	30.55	21.00
8	Sup	-	-	4788.76	4.18	88.12	0.00	20.68
9	Inf	-	-	4861.58	43.58	96.20	12.38	21.00
9	Cri	2.0	2.0	4841.89	114.27	135.32	37.55	21.00
9	Sup	-	-	4822.20	42.37	88.12	11.02	21.00
10	Inf	-	-	3122.97	15.27	825.39	0.00	19.94
10	Cri	2.0	2.0	3109.85	68.30	445.30	0.00	19.68
10	Sup	-	-	3096.72	14.58	280.33	0.00	15.38
11	Inf	-	-	3122.97	15.27	706.35	0.00	18.85
11	Cri	2.0	2.0	3109.85	68.30	419.64	0.00	19.48
11	Sup	-	-	3096.72	14.58	165.92	0.00	14.70
12	Inf	-	-	2969.31	137.86	59.52	12.67	21.00
12	Cri	2.0	2.0	2956.19	114.32	82.93	0.57	21.00
12	Sup	-	-	2943.06	138.00	57.21	12.44	21.00
13	Inf	-	-	3276.63	168.40	59.52	31.43	21.00
13	Cri	2.0	2.0	3263.50	132.63	89.08	14.07	21.00
13	Sup	-	-	3250.38	167.15	57.21	30.47	21.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 20 + 20 D 16 (1.51 %)

PISO 4 - 5

bx = 1.75, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 5.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	4449.93	33.52	137.72	0.00	20.73
1	Cri	2.0	2.0	4430.24	102.01	143.69	23.60	21.00
1	Sup	-	-	4410.56	33.49	99.57	0.00	20.43
2	Inf	-	-	4449.93	33.52	153.73	0.00	20.80
2	Cri	2.0	2.0	4430.24	102.01	150.10	23.67	21.00
2	Sup	-	-	4410.56	33.49	123.26	0.00	20.51
3	Inf	-	-	4449.93	33.52	121.70	0.00	20.66
3	Cri	2.0	2.0	4430.24	102.01	137.29	23.54	21.00
3	Sup	-	-	4410.56	33.49	75.87	0.00	20.35
4	Inf	-	-	4444.26	25.78	137.72	0.00	20.37
4	Cri	2.0	2.0	4424.57	98.80	143.58	22.23	21.00
4	Sup	-	-	4404.89	25.76	99.57	0.00	20.04
5	Inf	-	-	4455.60	41.26	137.72	2.14	21.00
5	Cri	2.0	2.0	4435.91	105.22	143.81	24.98	21.00
5	Sup	-	-	4416.23	41.21	99.57	0.99	21.00
6	Inf	-	-	4054.16	28.64	155.44	0.00	19.04
6	Cri	2.0	2.0	4034.47	92.16	142.87	10.92	21.00
6	Sup	-	-	4014.78	28.68	147.88	0.00	18.84
7	Inf	-	-	4054.16	28.64	75.37	0.00	18.69
7	Cri	2.0	2.0	4034.47	92.16	114.16	10.60	21.00
7	Sup	-	-	4014.78	28.68	29.38	0.00	18.42
8	Inf	-	-	4039.98	9.30	115.41	0.00	17.94
8	Cri	2.0	2.0	4020.29	84.15	126.57	7.44	21.00
8	Sup	-	-	4000.61	9.37	88.63	0.00	17.68
9	Inf	-	-	4068.33	47.99	115.41	0.00	19.90
9	Cri	2.0	2.0	4048.65	100.17	127.14	14.24	21.00
9	Sup	-	-	4028.96	48.00	88.63	0.00	19.67
10	Inf	-	-	2614.82	18.01	499.12	0.00	15.62
10	Cri	2.0	2.0	2601.70	59.26	251.68	0.00	16.29
10	Sup	-	-	2588.57	18.05	468.68	0.00	15.27
11	Inf	-	-	2614.82	18.01	355.16	0.00	14.38
11	Cri	2.0	2.0	2601.70	59.26	194.18	0.00	15.95
11	Sup	-	-	2588.57	18.05	355.37	0.00	14.29
12	Inf	-	-	2481.73	145.57	71.98	13.19	21.00
12	Cri	2.0	2.0	2468.60	107.60	78.16	0.00	19.99
12	Sup	-	-	2455.48	145.29	56.66	12.65	21.00
13	Inf	-	-	2747.91	181.60	71.98	31.96	21.00
13	Cri	2.0	2.0	2734.79	127.33	83.49	5.45	21.00
13	Sup	-	-	2721.66	181.39	56.66	31.28	21.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 16 (1.38 %)

PISO 5 - 6

bx = 1.75, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 5.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	3575.40	36.59	126.02	0.00	17.44
1	Cri	2.0	2.0	3555.71	85.75	121.52	0.00	20.47
1	Sup	-	-	3536.02	36.52	98.95	0.00	17.18
2	Inf	-	-	3575.40	36.59	131.25	0.00	17.46
2	Cri	2.0	2.0	3555.71	85.75	123.62	0.00	20.47
2	Sup	-	-	3536.02	36.52	124.81	0.00	17.28
3	Inf	-	-	3575.40	36.59	120.78	0.00	17.41
3	Cri	2.0	2.0	3555.71	85.75	119.43	0.00	20.46
3	Sup	-	-	3536.02	36.52	73.09	0.00	17.09
4	Inf	-	-	3570.73	29.51	126.02	0.00	17.04
4	Cri	2.0	2.0	3551.04	82.82	121.43	0.00	20.25
4	Sup	-	-	3531.35	29.45	98.95	0.00	16.76
5	Inf	-	-	3580.07	43.66	126.02	0.00	17.86
5	Cri	2.0	2.0	3560.39	88.67	121.61	0.00	20.69
5	Sup	-	-	3540.70	43.59	98.95	0.00	17.61
6	Inf	-	-	3265.03	31.47	119.77	0.00	15.94
6	Cri	2.0	2.0	3245.34	77.49	125.23	0.00	18.94
6	Sup	-	-	3225.65	31.46	150.80	0.00	15.96
7	Inf	-	-	3265.03	31.47	93.59	0.00	15.83
7	Cri	2.0	2.0	3245.34	77.49	112.47	0.00	18.90
7	Sup	-	-	3225.65	31.46	21.48	0.00	15.46
8	Inf	-	-	3253.34	13.77	106.68	0.00	14.96
8	Cri	2.0	2.0	3233.65	70.19	107.35	0.00	18.32
8	Sup	-	-	3213.97	13.79	86.14	0.00	14.65
9	Inf	-	-	3276.71	49.17	106.68	0.00	17.02
9	Cri	2.0	2.0	3257.02	84.81	107.81	0.00	19.47
9	Sup	-	-	3237.34	49.14	86.14	0.00	16.81
10	Inf	-	-	2107.71	19.84	309.32	0.00	12.50
10	Cri	2.0	2.0	2094.59	49.83	261.50	0.00	14.40
10	Sup	-	-	2081.46	19.85	549.02	0.00	14.97
11	Inf	-	-	2107.71	19.84	175.67	0.00	11.53
11	Cri	2.0	2.0	2094.59	49.83	235.54	0.00	14.17
11	Sup	-	-	2081.46	19.85	439.86	0.00	13.72
12	Inf	-	-	1995.78	138.19	66.83	9.32	21.00
12	Cri	2.0	2.0	1982.66	94.93	66.38	0.15	21.00
12	Sup	-	-	1969.53	138.00	54.58	9.13	21.00
13	Inf	-	-	2219.64	177.88	66.83	26.48	21.00
13	Cri	2.0	2.0	2206.52	115.28	70.86	0.00	21.00
13	Sup	-	-	2193.39	177.71	54.58	25.95	21.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 12 (0.78 %)

PISO 6 - 7

bx = 1.75, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 5.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	2701.26	37.83	120.48	0.00	14.28
1	Cri	2.0	2.0	2681.57	68.76	101.82	0.00	16.56
1	Sup	-	-	2661.88	37.73	95.67	0.00	14.02
2	Inf	-	-	2701.26	37.83	119.02	0.00	14.27
2	Cri	2.0	2.0	2681.57	68.76	101.61	0.00	16.56
2	Sup	-	-	2661.88	37.73	119.95	0.00	14.13
3	Inf	-	-	2701.26	37.83	121.93	0.00	14.29
3	Cri	2.0	2.0	2681.57	68.76	102.40	0.00	16.56
3	Sup	-	-	2661.88	37.73	71.39	0.00	13.93
4	Inf	-	-	2697.49	31.79	120.48	0.00	13.86
4	Cri	2.0	2.0	2677.80	66.27	101.75	0.00	16.34
4	Sup	-	-	2658.11	31.70	95.67	0.00	13.59
5	Inf	-	-	2705.03	43.87	120.48	0.00	14.72
5	Cri	2.0	2.0	2685.34	71.25	101.90	0.00	16.79
5	Sup	-	-	2665.66	43.76	95.67	0.00	14.48
6	Inf	-	-	2476.36	32.68	99.13	0.00	13.02
6	Cri	2.0	2.0	2456.67	62.21	106.16	0.00	15.41
6	Sup	-	-	2436.98	32.63	142.57	0.00	13.13
7	Inf	-	-	2476.36	32.68	106.39	0.00	13.06
7	Cri	2.0	2.0	2456.67	62.21	104.50	0.00	15.40
7	Sup	-	-	2436.98	32.63	21.18	0.00	12.60
8	Inf	-	-	2466.93	17.58	102.76	0.00	12.02
8	Cri	2.0	2.0	2447.24	55.98	90.05	0.00	14.77
8	Sup	-	-	2427.55	17.55	81.88	0.00	11.72
9	Inf	-	-	2485.79	47.78	102.76	0.00	14.24
9	Cri	2.0	2.0	2466.10	68.44	90.43	0.00	15.95
9	Sup	-	-	2446.42	47.71	81.88	0.00	14.03
10	Inf	-	-	1600.93	20.65	198.83	0.00	10.50
10	Cri	2.0	2.0	1587.80	40.01	284.16	0.00	13.05
10	Sup	-	-	1574.68	20.62	553.24	0.00	14.83
11	Inf	-	-	1600.93	20.65	69.69	0.00	10.50
11	Cri	2.0	2.0	1587.80	40.01	274.00	0.00	12.90
11	Sup	-	-	1574.68	20.62	450.20	0.00	13.16
12	Inf	-	-	1509.03	121.94	64.57	7.59	21.00
12	Cri	2.0	2.0	1495.90	78.70	55.75	0.00	16.95
12	Sup	-	-	1482.78	121.77	51.52	7.79	21.00
13	Inf	-	-	1692.83	163.23	64.57	21.56	21.00
13	Cri	2.0	2.0	1679.70	98.89	59.42	0.00	19.98
13	Sup	-	-	1666.58	163.01	51.52	21.71	21.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 12 (0.78 %)

PISO 7 - 8

bx = 1.75, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 5.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1827.21	38.39	120.22	0.00	11.60
1	Cri	2.0	2.0	1807.52	51.86	84.24	0.00	12.82
1	Sup	-	-	1787.84	39.28	80.57	0.00	11.36
2	Inf	-	-	1827.21	38.39	114.80	0.00	11.56
2	Cri	2.0	2.0	1807.52	51.86	82.07	0.00	12.81
2	Sup	-	-	1787.84	39.28	100.76	0.00	11.47
3	Inf	-	-	1827.21	38.39	125.64	0.00	11.63
3	Cri	2.0	2.0	1807.52	51.86	87.39	0.00	12.84
3	Sup	-	-	1787.84	39.28	60.37	0.00	11.27
4	Inf	-	-	1824.23	33.46	120.22	0.00	11.11
4	Cri	2.0	2.0	1804.54	49.83	84.18	0.00	12.58
4	Sup	-	-	1784.86	34.35	80.57	0.00	10.84
5	Inf	-	-	1830.19	43.31	120.22	0.00	12.11
5	Cri	2.0	2.0	1810.50	53.89	84.30	0.00	13.07
5	Sup	-	-	1790.82	44.21	80.57	0.00	11.90
6	Inf	-	-	1687.82	33.42	89.94	0.00	10.54
6	Cri	2.0	2.0	1668.13	47.07	79.83	0.00	12.00
6	Sup	-	-	1648.44	34.26	116.17	0.00	10.71
7	Inf	-	-	1687.82	33.42	117.05	0.00	10.72
7	Cri	2.0	2.0	1668.13	47.07	97.51	0.00	12.09
7	Sup	-	-	1648.44	34.26	15.19	0.00	10.50
8	Inf	-	-	1680.37	21.10	103.49	0.00	10.50
8	Cri	2.0	2.0	1660.68	41.99	74.61	0.00	11.34
8	Sup	-	-	1640.99	21.94	65.68	0.00	10.50
9	Inf	-	-	1695.27	45.73	103.49	0.00	12.01
9	Cri	2.0	2.0	1675.58	52.14	74.91	0.00	12.63
9	Sup	-	-	1655.89	46.58	65.68	0.00	11.85
10	Inf	-	-	1094.23	21.17	53.76	0.00	10.50
10	Cri	2.0	2.0	1081.11	30.31	338.13	0.00	13.29
10	Sup	-	-	1067.98	21.72	491.67	0.00	15.70
11	Inf	-	-	1094.23	21.17	184.32	0.00	10.50
11	Cri	2.0	2.0	1081.11	30.31	341.78	0.00	13.36
11	Sup	-	-	1067.98	21.72	410.71	0.00	13.57
12	Inf	-	-	1020.71	101.25	65.28	8.27	21.00
12	Cri	2.0	2.0	1007.58	60.65	46.26	0.00	16.13
12	Sup	-	-	994.46	100.73	40.48	8.55	21.00
13	Inf	-	-	1167.76	143.59	65.28	22.08	21.00
13	Cri	2.0	2.0	1154.64	80.76	49.20	0.00	20.27
13	Sup	-	-	1141.51	144.17	40.48	22.69	21.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 12 (0.78 %)

PISO 8 - 9

bx = 1.75, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 5.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	958.34	27.12	134.42	0.00	10.50
1	Cri	2.0	2.0	938.65	29.62	72.54	0.00	10.50
1	Sup	-	-	918.96	22.50	89.21	0.00	10.50
2	Inf	-	-	958.34	27.12	127.62	0.00	10.50
2	Cri	2.0	2.0	938.65	29.62	69.82	0.00	10.50
2	Sup	-	-	918.96	22.50	100.82	0.00	10.50
3	Inf	-	-	958.34	27.12	141.22	0.00	10.50
3	Cri	2.0	2.0	938.65	29.62	75.26	0.00	10.50
3	Sup	-	-	918.96	22.50	77.60	0.00	10.50
4	Inf	-	-	955.95	23.19	134.42	0.00	10.50
4	Cri	2.0	2.0	936.26	28.00	72.49	0.00	10.50
4	Sup	-	-	916.58	18.62	89.21	0.00	10.50
5	Inf	-	-	960.72	31.04	134.42	0.00	10.50
5	Cri	2.0	2.0	941.04	31.24	72.59	0.00	10.50
5	Sup	-	-	921.35	26.38	89.21	0.00	10.50
6	Inf	-	-	904.03	23.83	101.51	0.00	10.50
6	Cri	2.0	2.0	884.34	27.22	61.49	0.00	10.50
6	Sup	-	-	864.66	19.58	109.51	0.00	10.50
7	Inf	-	-	904.03	23.83	135.52	0.00	10.50
7	Cri	2.0	2.0	884.34	27.22	78.41	0.00	10.50
7	Sup	-	-	864.66	19.58	51.46	0.00	10.50
8	Inf	-	-	898.07	14.02	118.51	0.00	10.50
8	Cri	2.0	2.0	878.38	23.18	64.97	0.00	10.50
8	Sup	-	-	858.69	9.88	80.49	0.00	10.50
9	Inf	-	-	910.00	33.64	118.51	0.00	10.50
9	Cri	2.0	2.0	890.31	31.26	65.21	0.00	10.50
9	Sup	-	-	870.62	29.28	80.49	0.00	10.50
10	Inf	-	-	590.62	15.16	57.51	0.00	10.50
10	Cri	2.0	2.0	577.49	17.61	191.15	0.00	10.85
10	Sup	-	-	564.37	12.40	261.00	0.00	12.56
11	Inf	-	-	597.59	15.16	208.45	0.00	10.50
11	Cri	2.0	2.0	584.46	17.75	199.79	0.00	11.09
11	Sup	-	-	571.34	12.40	157.56	0.00	10.50
12	Inf	-	-	541.78	85.63	75.47	13.31	21.00
12	Cri	2.0	2.0	528.66	45.46	40.76	0.00	21.00
12	Sup	-	-	515.53	87.20	51.72	14.43	21.00
13	Inf	-	-	650.13	115.95	75.47	22.23	21.00
13	Cri	2.0	2.0	637.00	59.12	42.93	1.43	21.00
13	Sup	-	-	623.88	112.01	51.72	21.26	21.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 12 (0.78 %)

PISO 9 -10

bx = 1.75, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 5.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 38.2 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	212.90	36.95	143.69	5.22	21.00
1	Cri	2.0	2.0	193.22	30.41	189.93	4.15	21.00
1	Sup	-	-	173.53	66.36	214.31	16.00	21.00
2	Inf	-	-	211.68	36.95	141.09	5.24	21.00
2	Cri	2.0	2.0	191.99	30.39	186.39	4.14	21.00
2	Sup	-	-	172.30	66.36	210.19	16.00	21.00
3	Inf	-	-	214.13	36.95	146.30	5.21	21.00
3	Cri	2.0	2.0	194.44	30.43	193.46	4.16	21.00
3	Sup	-	-	174.75	66.36	218.42	16.01	21.00
4	Inf	-	-	212.90	33.44	143.69	4.19	21.00
4	Cri	2.0	2.0	193.22	29.04	189.93	3.79	21.00
4	Sup	-	-	173.53	62.93	214.31	14.83	21.00
5	Inf	-	-	212.90	40.47	143.69	6.28	21.00
5	Cri	2.0	2.0	193.22	31.78	189.93	4.53	21.00
5	Sup	-	-	173.53	69.80	214.31	17.18	21.00
6	Inf	-	-	200.39	34.35	130.29	4.69	21.00
6	Cri	2.0	2.0	180.70	28.24	171.56	3.69	21.00
6	Sup	-	-	161.01	61.57	193.05	14.50	21.00
7	Inf	-	-	206.51	34.35	143.33	4.61	21.00
7	Cri	2.0	2.0	186.83	28.36	189.24	3.76	21.00
7	Sup	-	-	167.14	61.57	213.61	14.52	21.00
8	Inf	-	-	203.45	25.56	136.81	2.16	21.00
8	Cri	2.0	2.0	183.76	25.24	180.40	2.94	21.00
8	Sup	-	-	164.08	52.98	203.33	11.69	21.00
9	Inf	-	-	203.45	43.15	136.81	7.30	21.00
9	Cri	2.0	2.0	183.76	31.74	180.40	4.65	21.00
9	Sup	-	-	164.08	70.15	203.33	17.44	21.00
10	Inf	-	-	103.46	22.32	320.40	7.78	21.00
10	Cri	2.0	2.0	90.33	17.80	197.41	4.14	21.00
10	Sup	-	-	77.21	39.98	8.40	9.05	21.00
11	Inf	-	-	163.61	22.32	141.04	2.28	21.00
11	Cri	2.0	2.0	150.49	19.00	106.14	1.49	21.00
11	Sup	-	-	137.36	39.98	257.83	8.82	21.00
12	Inf	-	-	133.53	67.08	89.68	16.60	21.00
12	Cri	2.0	2.0	120.41	29.24	118.15	5.09	21.00
12	Sup	-	-	107.28	47.09	133.12	10.85	21.00
13	Inf	-	-	133.53	111.72	89.68	32.65	21.00
13	Cri	2.0	2.0	120.41	53.23	118.15	12.42	21.00
13	Sup	-	-	107.28	127.05	133.12	39.12	21.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 16 (1.38 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P7

Betao da Classe B30

Aco do Tipo A500

PISO 0 - 1

bx = 1.25, by = 0.30, l = 3.50, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 8.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 29.6 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	6651.07	39.08	215.35	45.46	22.50
1	Cri	2.0	2.0	6626.46	154.92	218.67	64.04	22.50
1	Sup	-	-	6601.85	55.98	118.07	43.00	22.50
2	Inf	-	-	6651.07	39.08	211.59	45.29	22.50
2	Cri	2.0	2.0	6626.46	154.92	217.17	63.85	22.50
2	Sup	-	-	6601.85	55.98	116.48	42.97	22.50
3	Inf	-	-	6651.07	39.08	219.10	45.64	22.50
3	Cri	2.0	2.0	6626.46	154.92	220.17	64.07	22.50
3	Sup	-	-	6601.85	55.98	119.65	43.06	22.50
4	Inf	-	-	6658.08	40.07	215.35	45.73	22.50
4	Cri	2.0	2.0	6633.47	155.33	218.81	64.29	22.50
4	Sup	-	-	6608.86	56.65	118.07	43.28	22.50
5	Inf	-	-	6644.07	38.08	215.35	45.20	22.50
5	Cri	2.0	2.0	6619.46	154.51	218.53	63.80	22.50
5	Sup	-	-	6594.85	55.30	118.07	42.71	22.50
6	Inf	-	-	5930.00	30.67	189.32	26.19	22.50
6	Cri	2.0	2.0	5905.39	135.67	193.83	43.37	22.50
6	Sup	-	-	5880.79	43.90	99.36	23.47	22.50
7	Inf	-	-	5930.00	30.67	208.08	27.08	22.50
7	Cri	2.0	2.0	5905.39	135.67	201.34	43.51	22.50
7	Sup	-	-	5880.79	43.90	107.29	23.55	22.50
8	Inf	-	-	5947.52	33.16	198.70	27.28	22.50
8	Cri	2.0	2.0	5922.91	136.69	197.94	44.06	22.50
8	Sup	-	-	5898.30	45.58	103.32	24.14	22.50
9	Inf	-	-	5912.49	28.19	198.70	25.99	22.50
9	Cri	2.0	2.0	5887.88	134.64	197.24	42.84	22.50
9	Sup	-	-	5863.27	42.22	103.32	22.74	22.50
10	Inf	-	-	3793.10	18.58	70.39	0.00	17.06
10	Cri	2.0	2.0	3776.69	86.17	108.88	0.00	19.60
10	Sup	-	-	3760.29	26.58	22.23	0.00	16.84
11	Inf	-	-	3793.10	18.58	187.14	0.00	17.91
11	Cri	2.0	2.0	3776.69	86.17	150.39	0.00	19.83
11	Sup	-	-	3760.29	26.58	108.98	0.00	17.51
12	Inf	-	-	3926.95	34.89	128.77	0.00	18.55
12	Cri	2.0	2.0	3910.55	93.25	129.72	0.00	20.47
12	Sup	-	-	3894.14	37.59	65.61	0.00	17.99
13	Inf	-	-	3659.24	2.27	128.77	0.00	16.56
13	Cri	2.0	2.0	3642.84	81.29	124.36	0.00	19.01
13	Sup	-	-	3626.43	15.57	65.61	0.00	16.26

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 18 D 25 (2.36 %)

PISO 1 - 2

bx = 1.25, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 8.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.4 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	5924.75	120.73	144.87	40.06	22.50
1	Cri	2.0	2.0	5903.66	172.13	188.91	51.07	22.50
1	Sup	-	-	5882.57	135.13	177.09	42.47	22.50
2	Inf	-	-	5924.75	120.73	145.52	40.07	22.50
2	Cri	2.0	2.0	5903.66	172.13	199.37	51.20	22.50
2	Sup	-	-	5882.57	135.13	203.24	42.93	22.50
3	Inf	-	-	5924.75	120.73	144.22	40.06	22.50
3	Cri	2.0	2.0	5903.66	172.13	178.45	50.94	22.50
3	Sup	-	-	5882.57	135.13	150.93	42.15	22.50
4	Inf	-	-	5931.81	123.25	144.87	40.75	22.50
4	Cri	2.0	2.0	5910.72	173.08	189.05	51.43	22.50
4	Sup	-	-	5889.63	137.16	177.09	43.06	22.50
5	Inf	-	-	5917.70	118.22	144.87	39.38	22.50
5	Cri	2.0	2.0	5896.60	171.17	188.77	50.70	22.50
5	Sup	-	-	5875.51	133.10	177.09	41.88	22.50
6	Inf	-	-	5343.54	94.93	113.25	21.36	22.50
6	Cri	2.0	2.0	5322.45	148.61	193.61	33.30	22.50
6	Sup	-	-	5301.35	105.39	217.90	24.33	22.50
7	Inf	-	-	5343.54	94.93	109.99	21.33	22.50
7	Cri	2.0	2.0	5322.45	148.61	150.44	32.67	22.50
7	Sup	-	-	5301.35	105.39	87.14	22.34	22.50
8	Inf	-	-	5361.19	101.22	111.62	23.07	22.50
8	Cri	2.0	2.0	5340.09	150.99	167.81	33.80	22.50
8	Sup	-	-	5319.00	110.46	152.52	24.35	22.50
9	Inf	-	-	5325.90	88.64	111.62	19.62	22.50
9	Cri	2.0	2.0	5304.80	146.22	167.10	31.98	22.50
9	Sup	-	-	5283.71	100.32	152.52	21.34	22.50
10	Inf	-	-	3433.20	57.55	117.23	0.00	17.27
10	Cri	2.0	2.0	3419.14	93.84	372.37	0.00	21.00
10	Sup	-	-	3405.08	63.65	584.80	0.00	21.79
11	Inf	-	-	3433.20	57.55	16.81	0.00	16.78
11	Cri	2.0	2.0	3419.14	93.84	310.52	0.00	20.30
11	Sup	-	-	3405.08	63.65	392.35	0.00	19.81
12	Inf	-	-	3569.13	100.68	67.02	0.00	19.33
12	Cri	2.0	2.0	3555.06	111.37	109.59	0.00	19.94
12	Sup	-	-	3541.00	100.15	96.22	0.00	19.32
13	Inf	-	-	3297.28	14.43	67.02	0.00	14.88
13	Cri	2.0	2.0	3283.22	76.53	104.15	0.00	17.43
13	Sup	-	-	3269.16	27.16	96.22	0.00	15.44

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 18 D 20 (1.51 %)

PISO 2 - 3

bx = 1.25, by = 0.25, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 8.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 30.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	5114.92	53.78	62.81	30.18	18.75
1	Cri	2.0	2.0	5097.34	123.46	166.83	48.94	18.75
1	Sup	-	-	5079.76	50.07	150.02	30.09	18.75
2	Inf	-	-	5114.92	53.78	25.60	29.90	18.75
2	Cri	2.0	2.0	5097.34	123.46	178.36	49.19	18.75
2	Sup	-	-	5079.76	50.07	144.43	29.93	18.75
3	Inf	-	-	5114.92	53.78	100.03	30.52	18.75
3	Cri	2.0	2.0	5097.34	123.46	164.19	48.90	18.75
3	Sup	-	-	5079.76	50.07	155.61	30.25	18.75
4	Inf	-	-	5121.40	60.39	62.81	32.05	18.75
4	Cri	2.0	2.0	5103.82	126.23	166.96	49.84	18.75
4	Sup	-	-	5086.24	56.74	150.02	31.67	18.75
5	Inf	-	-	5108.43	47.17	62.81	28.17	18.75
5	Cri	2.0	2.0	5090.86	120.68	166.70	48.05	18.75
5	Sup	-	-	5073.28	43.39	150.02	28.69	18.75
6	Inf	-	-	4649.90	42.85	29.82	16.29	18.75
6	Cri	2.0	2.0	4632.32	109.79	174.90	35.10	18.75
6	Sup	-	-	4614.74	42.34	117.20	16.53	18.75
7	Inf	-	-	4649.90	42.85	156.24	18.58	18.75
7	Cri	2.0	2.0	4632.32	109.79	155.14	34.67	18.75
7	Sup	-	-	4614.74	42.34	145.16	17.30	18.75
8	Inf	-	-	4666.10	59.38	63.21	21.17	18.75
8	Cri	2.0	2.0	4648.52	116.72	146.40	36.80	18.75
8	Sup	-	-	4630.94	59.03	131.18	21.12	18.75
9	Inf	-	-	4633.69	26.33	63.21	11.97	18.75
9	Cri	2.0	2.0	4616.11	102.85	145.75	32.26	18.75
9	Sup	-	-	4598.54	25.64	131.18	13.20	18.75
10	Inf	-	-	2996.59	26.14	626.44	6.92	18.75
10	Cri	2.0	2.0	2984.87	70.30	439.84	3.04	18.75
10	Sup	-	-	2973.16	26.51	10.70	0.00	13.74
11	Inf	-	-	2996.59	26.14	710.89	13.93	18.75
11	Cri	2.0	2.0	2984.87	70.30	423.90	1.92	18.75
11	Sup	-	-	2973.16	26.51	155.83	0.00	14.78
12	Inf	-	-	3123.29	147.43	42.23	13.86	18.75
12	Cri	2.0	2.0	3111.57	121.51	95.54	5.68	18.75
12	Sup	-	-	3099.85	148.19	83.27	14.38	18.75
13	Inf	-	-	2869.89	95.15	42.23	0.00	17.22
13	Cri	2.0	2.0	2858.17	95.23	90.47	0.00	17.35
13	Sup	-	-	2846.46	95.18	83.27	0.00	17.29

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 18 D 20 (1.81 %)

PISO 3 - 4

bx = 1.25, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 8.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.7 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	4414.71	7.82	143.47	28.75	15.00
1	Cri	2.0	2.0	4400.65	91.99	145.40	53.46	15.00
1	Sup	-	-	4386.59	9.94	137.08	28.02	15.00
2	Inf	-	-	4414.71	7.82	120.77	27.59	15.00
2	Cri	2.0	2.0	4400.65	91.99	136.42	53.26	15.00
2	Sup	-	-	4386.59	9.94	121.01	27.25	15.00
3	Inf	-	-	4414.71	7.82	166.18	29.93	15.00
3	Cri	2.0	2.0	4400.65	91.99	154.48	53.71	15.00
3	Sup	-	-	4386.59	9.94	153.16	28.81	15.00
4	Inf	-	-	4419.80	12.49	143.47	29.51	15.00
4	Cri	2.0	2.0	4405.73	94.01	145.50	54.33	15.00
4	Sup	-	-	4391.67	14.74	137.08	28.91	15.00
5	Inf	-	-	4409.63	3.15	143.47	28.28	15.00
5	Cri	2.0	2.0	4395.57	89.97	145.30	52.59	15.00
5	Sup	-	-	4381.51	5.14	137.08	27.39	15.00
6	Inf	-	-	4018.28	8.75	73.74	16.05	15.00
6	Cri	2.0	2.0	4004.22	84.24	113.09	40.83	15.00
6	Sup	-	-	3990.16	10.38	82.52	16.05	15.00
7	Inf	-	-	4018.28	8.75	187.26	21.64	15.00
7	Cri	2.0	2.0	4004.22	84.24	154.99	41.89	15.00
7	Sup	-	-	3990.16	10.38	162.89	19.85	15.00
8	Inf	-	-	4030.99	20.42	130.50	21.10	15.00
8	Cri	2.0	2.0	4016.93	89.29	132.54	43.43	15.00
8	Sup	-	-	4002.86	22.37	122.71	20.61	15.00
9	Inf	-	-	4005.58	2.93	130.50	17.94	15.00
9	Cri	2.0	2.0	3991.52	81.00	132.03	39.75	15.00
9	Sup	-	-	3977.46	1.62	122.71	16.81	15.00
10	Inf	-	-	2590.76	6.04	383.59	0.00	14.71
10	Cri	2.0	2.0	2581.39	54.43	205.06	1.04	15.00
10	Sup	-	-	2572.01	7.02	205.25	0.00	12.81
11	Inf	-	-	2590.76	6.04	551.83	11.56	15.00
11	Cri	2.0	2.0	2581.39	54.43	272.36	4.74	15.00
11	Sup	-	-	2572.01	7.02	362.47	0.00	14.44
12	Inf	-	-	2691.80	97.96	84.12	18.28	15.00
12	Cri	2.0	2.0	2682.43	94.11	87.30	16.39	15.00
12	Sup	-	-	2673.05	101.17	78.61	19.33	15.00
13	Inf	-	-	2489.72	85.89	84.12	9.05	15.00
13	Cri	2.0	2.0	2480.34	84.46	83.25	8.18	15.00
13	Sup	-	-	2470.97	87.13	78.61	9.20	15.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 18 D 20 (2.26 %)

PISO 4 - 5

bx = 1.25, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 8.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.5 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	3722.18	10.87	112.50	10.98	15.00
1	Cri	2.0	2.0	3708.12	78.51	125.30	32.23	15.00
1	Sup	-	-	3694.06	10.86	127.86	11.03	15.00
2	Inf	-	-	3722.18	10.87	96.13	10.23	15.00
2	Cri	2.0	2.0	3708.12	78.51	117.69	32.06	15.00
2	Sup	-	-	3694.06	10.86	108.83	10.12	15.00
3	Inf	-	-	3722.18	10.87	128.88	11.76	15.00
3	Cri	2.0	2.0	3708.12	78.51	132.91	32.44	15.00
3	Sup	-	-	3694.06	10.86	146.88	11.98	15.00
4	Inf	-	-	3725.82	15.83	112.50	11.95	15.00
4	Cri	2.0	2.0	3711.76	80.57	125.38	33.09	15.00
4	Sup	-	-	3697.70	15.82	127.86	11.88	15.00
5	Inf	-	-	3718.54	5.90	112.50	10.32	15.00
5	Cri	2.0	2.0	3704.48	76.45	125.23	31.37	15.00
5	Sup	-	-	3690.42	5.91	127.86	10.46	15.00
6	Inf	-	-	3394.89	11.03	64.75	1.10	15.00
6	Cri	2.0	2.0	3380.83	72.03	95.05	21.75	15.00
6	Sup	-	-	3366.77	10.99	68.58	0.58	15.00
7	Inf	-	-	3394.89	11.03	146.64	4.78	15.00
7	Cri	2.0	2.0	3380.83	72.03	133.10	22.67	15.00
7	Sup	-	-	3366.77	10.99	163.70	4.97	15.00
8	Inf	-	-	3403.99	23.45	105.70	5.89	15.00
8	Cri	2.0	2.0	3389.93	77.18	114.25	24.33	15.00
8	Sup	-	-	3375.86	23.39	116.14	5.26	15.00
9	Inf	-	-	3385.79	1.38	105.70	1.80	15.00
9	Cri	2.0	2.0	3371.73	67.99	113.89	20.41	15.00
9	Sup	-	-	3357.67	1.40	116.14	1.69	15.00
10	Inf	-	-	2190.53	7.39	296.20	0.00	12.47
10	Cri	2.0	2.0	2181.16	46.58	162.10	0.00	13.15
10	Sup	-	-	2171.78	7.36	286.57	0.00	12.30
11	Inf	-	-	2190.53	7.39	434.10	0.00	14.24
11	Cri	2.0	2.0	2181.16	46.58	218.11	0.00	13.73
11	Sup	-	-	2171.78	7.36	436.21	0.00	14.22
12	Inf	-	-	2262.88	110.67	68.95	17.77	15.00
12	Cri	2.0	2.0	2253.50	89.34	75.00	6.96	15.00
12	Sup	-	-	2244.13	110.35	74.82	17.59	15.00
13	Inf	-	-	2118.19	95.88	68.95	8.62	15.00
13	Cri	2.0	2.0	2108.81	80.53	72.11	0.37	15.00
13	Sup	-	-	2099.44	95.63	74.82	8.48	15.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 18 D 16 (1.45 %)

PISO 5 - 6

bx = 1.25, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 8.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.5 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	3033.05	9.97	118.52	0.00	13.96
1	Cri	2.0	2.0	3018.98	64.39	110.37	11.08	15.00
1	Sup	-	-	3004.92	10.03	124.97	0.00	13.89
2	Inf	-	-	3033.05	9.97	107.08	0.00	13.88
2	Cri	2.0	2.0	3018.98	64.39	103.21	10.90	15.00
2	Sup	-	-	3004.92	10.03	106.59	0.00	13.76
3	Inf	-	-	3033.05	9.97	129.96	0.00	14.04
3	Cri	2.0	2.0	3018.98	64.39	117.72	11.27	15.00
3	Sup	-	-	3004.92	10.03	143.35	0.00	14.03
4	Inf	-	-	3035.39	14.46	118.52	0.00	14.18
4	Cri	2.0	2.0	3021.33	66.24	110.42	11.85	15.00
4	Sup	-	-	3007.26	14.53	124.97	0.00	14.11
5	Inf	-	-	3030.70	5.47	118.52	0.00	13.80
5	Cri	2.0	2.0	3016.64	62.54	110.32	10.21	15.00
5	Sup	-	-	3002.58	5.53	124.97	0.00	13.74
6	Inf	-	-	2774.81	10.23	80.90	0.00	12.69
6	Cri	2.0	2.0	2760.75	59.31	87.58	2.88	15.00
6	Sup	-	-	2746.68	10.24	68.01	0.00	12.51
7	Inf	-	-	2774.81	10.23	138.08	0.00	13.09
7	Cri	2.0	2.0	2760.75	59.31	119.18	3.66	15.00
7	Sup	-	-	2746.68	10.24	159.91	0.00	13.16
8	Inf	-	-	2780.66	21.47	109.49	0.00	13.45
8	Cri	2.0	2.0	2766.60	63.93	100.92	5.15	15.00
8	Sup	-	-	2752.54	21.49	113.96	0.00	13.39
9	Inf	-	-	2768.95	1.01	109.49	0.00	12.58
9	Cri	2.0	2.0	2754.89	55.50	100.68	1.55	15.00
9	Sup	-	-	2740.83	1.01	113.96	0.00	12.50
10	Inf	-	-	1792.49	6.88	215.54	0.00	10.20
10	Cri	2.0	2.0	1783.11	38.41	156.32	0.00	11.45
10	Sup	-	-	1773.74	6.87	301.65	0.00	11.35
11	Inf	-	-	1792.49	6.88	357.52	0.00	12.24
11	Cri	2.0	2.0	1783.11	38.41	215.14	0.00	12.26
11	Sup	-	-	1773.74	6.87	448.71	0.00	13.73
12	Inf	-	-	1837.01	106.02	70.99	11.79	15.00
12	Cri	2.0	2.0	1827.64	78.97	65.96	0.00	14.66
12	Sup	-	-	1818.26	106.04	73.53	11.79	15.00
13	Inf	-	-	1747.96	92.26	70.99	4.39	15.00
13	Cri	2.0	2.0	1738.59	71.69	64.18	0.00	13.78
13	Sup	-	-	1729.21	92.30	73.53	4.45	15.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 12 + 14 D 10 (0.62 %)

PISO 6 - 7

bx = 1.25, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 8.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.5 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	2346.59	9.58	115.68	0.00	11.22
1	Cri	2.0	2.0	2332.53	50.50	96.47	0.00	13.38
1	Sup	-	-	2318.47	9.63	124.55	0.00	11.19
2	Inf	-	-	2346.59	9.58	108.40	0.00	11.16
2	Cri	2.0	2.0	2332.53	50.50	90.12	0.00	13.35
2	Sup	-	-	2318.47	9.63	108.66	0.00	11.05
3	Inf	-	-	2346.59	9.58	122.96	0.00	11.28
3	Cri	2.0	2.0	2332.53	50.50	102.83	0.00	13.42
3	Sup	-	-	2318.47	9.63	140.45	0.00	11.33
4	Inf	-	-	2347.89	13.39	115.68	0.00	11.43
4	Cri	2.0	2.0	2333.83	52.06	96.50	0.00	13.50
4	Sup	-	-	2319.76	13.45	124.55	0.00	11.39
5	Inf	-	-	2345.30	5.78	115.68	0.00	11.06
5	Cri	2.0	2.0	2331.24	48.95	96.45	0.00	13.27
5	Sup	-	-	2317.17	5.82	124.55	0.00	11.04
6	Inf	-	-	2157.38	9.88	88.40	0.00	10.28
6	Cri	2.0	2.0	2143.32	46.82	78.23	0.00	12.44
6	Sup	-	-	2129.26	9.90	74.27	0.00	10.07
7	Inf	-	-	2157.38	9.88	124.78	0.00	10.59
7	Cri	2.0	2.0	2143.32	46.82	104.36	0.00	12.59
7	Sup	-	-	2129.26	9.90	153.74	0.00	10.76
8	Inf	-	-	2160.62	19.40	106.59	0.00	11.01
8	Cri	2.0	2.0	2146.56	50.70	88.53	0.00	12.79
8	Sup	-	-	2132.50	19.43	114.00	0.00	11.01
9	Inf	-	-	2154.15	0.36	106.59	0.00	10.10
9	Cri	2.0	2.0	2140.08	42.94	88.40	0.00	12.20
9	Sup	-	-	2126.02	0.36	114.00	0.00	10.06
10	Inf	-	-	1396.21	6.65	140.95	0.00	7.92
10	Cri	2.0	2.0	1386.83	30.40	138.02	0.00	9.71
10	Sup	-	-	1377.46	6.66	275.70	0.00	10.12
11	Inf	-	-	1396.21	6.65	279.04	0.00	10.21
11	Cri	2.0	2.0	1386.83	30.40	196.94	0.00	10.71
11	Sup	-	-	1377.46	6.66	423.01	0.00	13.27
12	Inf	-	-	1416.22	95.80	69.04	6.48	15.00
12	Cri	2.0	2.0	1406.84	66.49	57.60	0.00	13.14
12	Sup	-	-	1397.47	95.88	73.66	6.72	15.00
13	Inf	-	-	1376.20	82.50	69.04	0.63	15.00
13	Cri	2.0	2.0	1366.82	60.36	56.80	0.00	12.30
13	Sup	-	-	1357.45	82.57	73.66	0.99	15.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 12 + 14 D 10 (0.62 %)

PISO 7 - 8

bx = 1.25, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 8.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.5 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1662.45	8.78	110.67	0.00	8.56
1	Cri	2.0	2.0	1648.38	36.48	77.99	0.00	10.17
1	Sup	-	-	1634.32	8.04	112.55	0.00	8.44
2	Inf	-	-	1662.45	8.78	106.80	0.00	8.52
2	Cri	2.0	2.0	1648.38	36.48	75.69	0.00	10.15
2	Sup	-	-	1634.32	8.04	100.01	0.00	8.30
3	Inf	-	-	1662.45	8.78	114.55	0.00	8.60
3	Cri	2.0	2.0	1648.38	36.48	83.00	0.00	10.21
3	Sup	-	-	1634.32	8.04	125.08	0.00	8.58
4	Inf	-	-	1662.98	11.87	110.67	0.00	8.76
4	Cri	2.0	2.0	1648.92	37.73	78.00	0.00	10.28
4	Sup	-	-	1634.86	11.14	112.55	0.00	8.63
5	Inf	-	-	1661.91	5.70	110.67	0.00	8.40
5	Cri	2.0	2.0	1647.85	35.24	77.98	0.00	10.06
5	Sup	-	-	1633.79	4.95	112.55	0.00	8.29
6	Inf	-	-	1542.24	9.03	91.69	0.00	7.94
6	Cri	2.0	2.0	1528.18	34.18	67.24	0.00	9.56
6	Sup	-	-	1514.12	8.19	71.50	0.00	7.58
7	Inf	-	-	1542.24	9.03	111.08	0.00	8.15
7	Cri	2.0	2.0	1528.18	34.18	84.24	0.00	9.70
7	Sup	-	-	1514.12	8.19	134.18	0.00	8.29
8	Inf	-	-	1543.58	16.75	101.38	0.00	8.68
8	Cri	2.0	2.0	1529.52	37.29	71.73	0.00	9.89
8	Sup	-	-	1515.46	15.94	102.84	0.00	8.54
9	Inf	-	-	1540.90	1.32	101.38	0.00	7.70
9	Cri	2.0	2.0	1526.84	31.15	71.67	0.00	9.32
9	Sup	-	-	1512.78	0.45	102.84	0.00	7.60
10	Inf	-	-	1001.45	6.08	74.00	0.00	7.50
10	Cri	2.0	2.0	992.07	22.27	124.21	0.00	8.21
10	Sup	-	-	982.70	5.49	223.28	0.00	8.68
11	Inf	-	-	1001.45	6.08	205.05	0.00	8.25
11	Cri	2.0	2.0	992.07	22.27	162.28	0.00	8.93
11	Sup	-	-	982.70	5.49	356.09	0.00	12.77
12	Inf	-	-	998.89	82.51	65.53	5.18	15.00
12	Cri	2.0	2.0	989.52	52.79	46.35	0.00	11.91
12	Sup	-	-	980.14	82.28	66.40	5.41	15.00
13	Inf	-	-	1004.00	70.35	65.53	0.25	15.00
13	Cri	2.0	2.0	994.63	48.41	46.45	0.00	11.01
13	Sup	-	-	985.25	71.29	66.40	0.95	15.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 12 + 14 D 10 (0.62 %)

PISO 8 - 9

bx = 1.25, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 8.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.4 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	979.88	20.06	112.67	0.00	7.73
1	Cri	2.0	2.0	965.82	29.45	94.71	0.00	8.45
1	Sup	-	-	951.76	25.33	188.48	0.00	9.92
2	Inf	-	-	979.88	20.06	111.20	0.00	7.69
2	Cri	2.0	2.0	965.82	29.45	91.68	0.00	8.40
2	Sup	-	-	951.76	25.33	180.90	0.00	9.78
3	Inf	-	-	979.88	20.06	114.15	0.00	7.76
3	Cri	2.0	2.0	965.82	29.45	97.74	0.00	8.51
3	Sup	-	-	951.76	25.33	196.06	0.00	10.07
4	Inf	-	-	979.88	22.55	112.67	0.00	7.97
4	Cri	2.0	2.0	965.82	30.45	94.71	0.00	8.59
4	Sup	-	-	951.76	27.84	188.48	0.00	10.34
5	Inf	-	-	979.88	17.57	112.67	0.00	7.50
5	Cri	2.0	2.0	965.82	28.44	94.71	0.00	8.32
5	Sup	-	-	951.76	22.82	188.48	0.00	9.54
6	Inf	-	-	928.81	21.67	99.47	0.00	7.55
6	Cri	2.0	2.0	914.75	29.25	81.21	0.00	8.22
6	Sup	-	-	900.69	27.38	157.29	0.00	9.68
7	Inf	-	-	928.81	21.67	106.84	0.00	7.71
7	Cri	2.0	2.0	914.75	29.25	96.36	0.00	8.48
7	Sup	-	-	900.69	27.38	195.17	0.00	10.56
8	Inf	-	-	928.81	27.88	103.15	0.00	8.40
8	Cri	2.0	2.0	914.75	31.76	88.79	0.00	8.74
8	Sup	-	-	900.69	33.67	176.23	0.00	11.04
9	Inf	-	-	928.81	15.45	103.15	0.00	7.50
9	Cri	2.0	2.0	914.75	26.74	88.79	0.00	7.98
9	Sup	-	-	900.68	21.10	176.23	0.00	9.11
10	Inf	-	-	607.86	14.80	27.64	0.00	7.50
10	Cri	2.0	2.0	598.48	19.45	69.84	0.00	7.50
10	Sup	-	-	589.11	18.71	114.88	0.00	8.40
11	Inf	-	-	607.86	14.80	160.95	0.00	8.91
11	Cri	2.0	2.0	598.48	19.45	154.23	0.00	9.78
11	Sup	-	-	589.11	18.71	344.41	3.34	15.00
12	Inf	-	-	591.07	76.13	66.66	10.66	15.00
12	Cri	2.0	2.0	581.70	42.89	57.54	0.00	14.20
12	Sup	-	-	572.32	78.15	114.77	12.40	15.00
13	Inf	-	-	624.64	46.53	66.66	0.00	14.77
13	Cri	2.0	2.0	615.27	30.92	58.21	0.00	9.39
13	Sup	-	-	605.89	40.72	114.77	0.00	14.06

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 12 + 14 D 10 (0.62 %)

PISO 9 -10

bx = 1.00, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 10.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.4 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	369.84	26.44	19.69	0.00	10.04
1	Cri	2.0	2.0	358.59	49.70	69.12	7.25	12.00
1	Sup	-	-	347.34	88.51	90.13	22.39	12.00
2	Inf	-	-	369.84	26.44	17.98	0.00	10.01
2	Cri	2.0	2.0	358.59	49.70	70.69	7.28	12.00
2	Sup	-	-	347.34	88.51	93.88	22.44	12.00
3	Inf	-	-	369.84	26.44	21.39	0.00	10.08
3	Cri	2.0	2.0	358.59	49.70	67.55	7.22	12.00
3	Sup	-	-	347.34	88.51	86.37	22.34	12.00
4	Inf	-	-	369.57	25.51	19.69	0.00	9.57
4	Cri	2.0	2.0	358.32	49.51	69.12	7.19	12.00
4	Sup	-	-	347.07	87.58	90.13	22.04	12.00
5	Inf	-	-	370.11	27.38	19.69	0.00	10.53
5	Cri	2.0	2.0	358.86	49.89	69.13	7.31	12.00
5	Sup	-	-	347.61	89.44	90.13	22.74	12.00
6	Inf	-	-	350.11	24.78	13.54	0.00	9.67
6	Cri	2.0	2.0	338.86	46.88	68.32	6.66	12.00
6	Sup	-	-	327.61	83.36	93.54	20.89	12.00
7	Inf	-	-	350.11	24.78	22.05	0.00	9.84
7	Cri	2.0	2.0	338.86	46.88	60.45	6.54	12.00
7	Sup	-	-	327.61	83.36	74.75	20.65	12.00
8	Inf	-	-	349.43	22.44	17.80	0.00	8.54
8	Cri	2.0	2.0	338.18	46.40	64.37	6.44	12.00
8	Sup	-	-	326.93	81.03	84.15	19.89	12.00
9	Inf	-	-	350.80	27.12	17.80	0.00	11.05
9	Cri	2.0	2.0	339.55	47.35	64.40	6.75	12.00
9	Sup	-	-	328.30	85.69	84.15	21.64	12.00
10	Inf	-	-	229.02	16.15	36.84	0.00	10.14
10	Cri	2.0	2.0	221.52	30.63	63.68	3.73	12.00
10	Sup	-	-	214.02	54.43	123.30	13.20	12.00
11	Inf	-	-	229.02	16.15	59.73	0.00	12.00
11	Cri	2.0	2.0	221.52	30.63	34.76	3.40	12.00
11	Sup	-	-	214.02	54.43	13.77	11.84	12.00
12	Inf	-	-	207.71	62.36	11.44	14.96	12.00
12	Cri	2.0	2.0	200.21	32.41	41.44	4.56	12.00
12	Sup	-	-	192.71	22.52	54.77	1.77	12.00
13	Inf	-	-	250.34	94.66	11.44	26.34	12.00
13	Cri	2.0	2.0	242.84	57.41	42.30	12.43	12.00
13	Sup	-	-	235.34	131.38	54.77	41.08	12.00

Numero de varoes em cada face paralela a X: 7

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 14 D 20 (2.20 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P8

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

PISO 0 - 1

bx = 0.40, by = 0.95, l = 3.50, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 22.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 10.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As(min) (cm ²)
1	Inf	-	-	6941.92	137.68	5.74	46.50	22.80
1	Cri	2.0	2.0	6916.98	193.41	156.36	61.95	22.80
1	Sup	-	-	6892.04	99.96	26.20	43.57	22.80
2	Inf	-	-	6941.92	137.68	5.23	46.49	22.80
2	Cri	2.0	2.0	6916.98	193.41	156.35	61.95	22.80
2	Sup	-	-	6892.04	99.96	26.53	43.58	22.80
3	Inf	-	-	6941.92	137.68	6.26	46.49	22.80
3	Cri	2.0	2.0	6916.98	193.41	156.37	61.95	22.80
3	Sup	-	-	6892.04	99.96	25.87	43.55	22.80
4	Inf	-	-	6932.65	143.94	5.74	46.67	22.80
4	Cri	2.0	2.0	6907.71	195.73	156.17	61.80	22.80
4	Sup	-	-	6882.77	100.47	26.20	43.38	22.80
5	Inf	-	-	6951.19	131.43	5.74	46.24	22.80
5	Cri	2.0	2.0	6926.26	191.10	156.54	62.09	22.80
5	Sup	-	-	6901.32	99.45	26.20	43.75	22.80
6	Inf	-	-	6009.92	129.99	7.75	23.86	22.80
6	Cri	2.0	2.0	5984.98	171.70	133.53	36.63	22.80
6	Sup	-	-	5960.05	89.43	17.89	20.24	22.80
7	Inf	-	-	6009.92	129.99	10.33	23.94	22.80
7	Cri	2.0	2.0	5984.98	171.70	133.58	36.63	22.80
7	Sup	-	-	5960.05	89.43	16.25	20.16	22.80
8	Inf	-	-	5986.73	145.63	9.04	24.45	22.80
8	Cri	2.0	2.0	5961.80	177.49	133.09	36.25	22.80
8	Sup	-	-	5936.86	90.71	17.07	19.73	22.80
9	Inf	-	-	6033.11	114.35	9.04	23.35	22.80
9	Cri	2.0	2.0	6008.17	165.91	134.02	37.01	22.80
9	Sup	-	-	5983.23	88.16	17.07	20.67	22.80
10	Inf	-	-	3799.50	84.95	1.27	0.00	16.97
10	Cri	2.0	2.0	3782.88	109.64	83.66	0.00	18.96
10	Sup	-	-	3766.25	57.28	14.18	0.00	16.70
11	Inf	-	-	3799.50	84.95	14.78	0.00	17.13
11	Cri	2.0	2.0	3782.88	109.64	86.34	0.00	19.03
11	Sup	-	-	3766.25	57.28	4.52	0.00	16.53
12	Inf	-	-	3552.67	182.27	6.76	0.00	17.26
12	Cri	2.0	2.0	3536.05	146.06	79.03	0.00	18.36
12	Sup	-	-	3519.42	85.05	9.35	0.00	15.92
13	Inf	-	-	4046.33	12.37	6.76	0.00	17.27
13	Cri	2.0	2.0	4029.71	103.25	88.91	0.00	19.96
13	Sup	-	-	4013.08	29.51	9.35	0.00	17.35

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 14 D 25 (1.81 %)

PISO 1 - 2

bx = 0.40, by = 0.95, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 20.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 10.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	6205.21	15.52	26.36	22.91	22.80
1	Cri	2.0	2.0	6183.84	144.74	139.30	41.04	22.80
1	Sup	-	-	6162.46	45.45	0.47	21.44	22.80
2	Inf	-	-	6205.21	15.52	27.66	23.09	22.80
2	Cri	2.0	2.0	6183.84	144.74	139.83	41.11	22.80
2	Sup	-	-	6162.46	45.45	1.10	21.46	22.80
3	Inf	-	-	6205.21	15.52	25.06	22.75	22.80
3	Cri	2.0	2.0	6183.84	144.74	138.77	40.97	22.80
3	Sup	-	-	6162.46	45.45	0.16	21.44	22.80
4	Inf	-	-	6196.23	19.34	26.36	22.71	22.80
4	Cri	2.0	2.0	6174.86	136.52	139.12	40.58	22.80
4	Sup	-	-	6153.48	32.55	0.47	20.40	22.80
5	Inf	-	-	6214.19	11.70	26.36	22.97	22.80
5	Cri	2.0	2.0	6192.82	154.19	139.48	41.55	22.80
5	Sup	-	-	6171.44	58.35	0.47	22.58	22.80
6	Inf	-	-	5416.95	5.22	28.50	5.06	22.80
6	Cri	2.0	2.0	5395.57	124.76	119.68	19.88	22.80
6	Sup	-	-	5374.20	31.55	13.34	2.46	22.80
7	Inf	-	-	5416.95	5.22	21.99	4.01	22.80
7	Cri	2.0	2.0	5395.57	124.76	117.03	19.51	22.80
7	Sup	-	-	5374.20	31.55	10.19	2.14	22.80
8	Inf	-	-	5394.50	14.77	25.24	4.13	22.80
8	Cri	2.0	2.0	5373.12	116.61	117.90	18.94	22.80
8	Sup	-	-	5351.75	0.71	11.76	0.84	22.80
9	Inf	-	-	5439.40	4.33	25.24	5.08	22.80
9	Cri	2.0	2.0	5418.02	148.38	118.80	20.90	22.80
9	Sup	-	-	5396.65	63.81	11.76	4.86	22.80
10	Inf	-	-	3436.13	1.19	40.87	0.00	15.64
10	Cri	2.0	2.0	3421.88	78.73	84.78	0.00	17.38
10	Sup	-	-	3407.63	17.95	23.62	0.00	15.09
11	Inf	-	-	3436.13	1.19	7.70	0.00	14.67
11	Cri	2.0	2.0	3421.88	78.73	71.89	0.00	17.00
11	Sup	-	-	3407.63	17.95	2.92	0.00	14.58
12	Inf	-	-	3194.16	94.59	16.58	0.00	14.86
12	Cri	2.0	2.0	3179.91	328.01	70.23	0.00	19.11
12	Sup	-	-	3165.66	377.63	10.35	0.00	18.91
13	Inf	-	-	3678.10	92.21	16.58	0.00	16.76
13	Cri	2.0	2.0	3663.85	358.28	79.91	0.00	21.22
13	Sup	-	-	3649.60	413.52	10.35	0.00	20.94

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 14 D 20 (1.16 %)

PISO 2 - 3

bx = 0.30, by = 0.95, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 27.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 10.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	5210.17	35.81	54.39	38.43	17.10
1	Cri	2.0	2.0	5194.14	124.27	147.06	58.23	17.10
1	Sup	-	-	5178.11	50.97	107.94	49.01	17.10
2	Inf	-	-	5210.17	35.81	59.78	39.51	17.10
2	Cri	2.0	2.0	5194.14	124.27	148.74	58.57	17.10
2	Sup	-	-	5178.11	50.97	112.15	49.90	17.10
3	Inf	-	-	5210.17	35.81	48.99	37.30	17.10
3	Cri	2.0	2.0	5194.14	124.27	146.53	58.11	17.10
3	Sup	-	-	5178.11	50.97	103.73	48.12	17.10
4	Inf	-	-	5201.99	66.93	54.39	38.97	17.10
4	Cri	2.0	2.0	5185.96	130.49	146.90	58.09	17.10
4	Sup	-	-	5169.93	64.51	107.94	48.89	17.10
5	Inf	-	-	5218.35	4.69	54.39	38.45	17.10
5	Cri	2.0	2.0	5202.32	124.63	147.22	58.45	17.10
5	Sup	-	-	5186.29	37.43	107.94	49.14	17.10
6	Inf	-	-	4571.73	29.70	67.34	26.57	17.10
6	Cri	2.0	2.0	4555.70	109.65	134.99	41.24	17.10
6	Sup	-	-	4539.67	46.33	109.69	34.89	17.10
7	Inf	-	-	4571.73	29.70	40.34	20.79	17.10
7	Cri	2.0	2.0	4555.70	109.65	128.16	39.75	17.10
7	Sup	-	-	4539.67	46.33	88.63	30.35	17.10
8	Inf	-	-	4551.29	107.50	53.84	25.02	17.10
8	Cri	2.0	2.0	4535.25	133.70	130.37	40.35	17.10
8	Sup	-	-	4519.22	80.17	99.16	32.34	17.10
9	Inf	-	-	4592.18	48.10	53.84	24.31	17.10
9	Cri	2.0	2.0	4576.15	125.37	131.19	41.16	17.10
9	Sup	-	-	4560.12	12.48	99.16	32.91	17.10
10	Inf	-	-	2905.95	18.44	132.98	5.15	17.10
10	Cri	2.0	2.0	2895.26	69.85	113.33	0.87	17.10
10	Sup	-	-	2884.57	29.85	138.56	6.42	17.10
11	Inf	-	-	2905.95	18.44	61.43	0.00	14.64
11	Cri	2.0	2.0	2895.26	69.85	90.67	0.00	16.10
11	Sup	-	-	2884.57	29.85	10.24	0.00	12.74
12	Inf	-	-	2681.15	781.87	35.77	44.52	17.10
12	Cri	2.0	2.0	2670.46	406.08	79.07	11.83	17.10
12	Sup	-	-	2659.77	291.13	64.16	0.00	16.69
13	Inf	-	-	3130.75	744.98	35.77	46.73	17.10
13	Cri	2.0	2.0	3120.06	416.82	88.06	21.74	17.10
13	Sup	-	-	3109.37	231.42	64.16	1.17	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 14 D 25 (2.41 %)

PISO 3 - 4

bx = 0.30, by = 0.95, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 28.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 10.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	4662.14	0.94	134.99	42.77	17.10
1	Cri	2.0	2.0	4646.11	167.84	146.92	47.46	17.10
1	Sup	-	-	4630.08	125.49	109.98	37.92	17.10
2	Inf	-	-	4662.14	0.94	141.11	44.16	17.10
2	Cri	2.0	2.0	4646.11	167.84	149.37	47.97	17.10
2	Sup	-	-	4630.08	125.49	115.87	39.14	17.10
3	Inf	-	-	4662.14	0.94	128.87	41.47	17.10
3	Cri	2.0	2.0	4646.11	167.84	144.47	46.94	17.10
3	Sup	-	-	4630.08	125.49	104.09	36.72	17.10
4	Inf	-	-	4655.30	21.75	134.99	42.70	17.10
4	Cri	2.0	2.0	4639.27	164.86	146.78	47.16	17.10
4	Sup	-	-	4623.23	105.63	109.98	37.27	17.10
5	Inf	-	-	4668.98	23.62	134.99	43.03	17.10
5	Cri	2.0	2.0	4652.95	170.83	147.06	47.76	17.10
5	Sup	-	-	4636.92	145.36	109.98	38.72	17.10
6	Inf	-	-	4062.82	0.91	138.75	29.85	17.10
6	Cri	2.0	2.0	4046.79	153.36	136.44	31.87	17.10
6	Sup	-	-	4030.76	121.32	119.34	26.67	17.10
7	Inf	-	-	4062.82	0.91	108.14	23.49	17.10
7	Cri	2.0	2.0	4046.79	153.36	124.19	29.21	17.10
7	Sup	-	-	4030.76	121.32	89.90	20.37	17.10
8	Inf	-	-	4045.71	55.80	123.45	26.77	17.10
8	Cri	2.0	2.0	4029.68	145.91	129.97	29.80	17.10
8	Sup	-	-	4013.65	71.66	104.62	22.18	17.10
9	Inf	-	-	4079.93	57.62	123.45	27.56	17.10
9	Cri	2.0	2.0	4063.90	160.82	130.66	31.30	17.10
9	Sup	-	-	4047.86	170.98	104.62	25.86	17.10
10	Inf	-	-	2575.36	0.60	198.43	17.30	17.10
10	Cri	2.0	2.0	2564.68	99.02	130.66	1.34	17.10
10	Sup	-	-	2553.99	79.95	180.95	14.24	17.10
11	Inf	-	-	2575.36	0.60	38.96	0.00	12.39
11	Cri	2.0	2.0	2564.68	99.02	68.83	0.00	14.28
11	Sup	-	-	2553.99	79.95	43.84	0.00	13.05
12	Inf	-	-	2382.61	634.27	79.73	32.57	17.10
12	Cri	2.0	2.0	2371.92	301.15	79.33	0.00	16.83
12	Sup	-	-	2361.23	417.01	68.56	6.96	17.10
13	Inf	-	-	2768.12	635.48	79.73	36.74	17.10
13	Cri	2.0	2.0	2757.43	309.34	87.04	6.05	17.10
13	Sup	-	-	2746.75	576.92	68.56	28.17	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 4 D 25 + 10 D 20 (1.79 %)

PISO 4 - 5

bx = 0.30, by = 0.95, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 28.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 10.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	3897.05	179.36	93.26	20.63	17.10
1	Cri	2.0	2.0	3881.02	149.37	116.63	23.90	17.10
1	Sup	-	-	3864.99	148.98	97.52	19.43	17.10
2	Inf	-	-	3897.05	179.36	99.22	21.85	17.10
2	Cri	2.0	2.0	3881.02	149.37	119.04	24.43	17.10
2	Sup	-	-	3864.99	148.98	103.56	20.72	17.10
3	Inf	-	-	3897.05	179.36	87.30	19.42	17.10
3	Cri	2.0	2.0	3881.02	149.37	114.21	23.38	17.10
3	Sup	-	-	3864.99	148.98	91.48	18.16	17.10
4	Inf	-	-	3891.72	160.47	93.26	19.62	17.10
4	Cri	2.0	2.0	3875.69	141.70	116.52	23.44	17.10
4	Sup	-	-	3859.65	127.99	97.52	18.47	17.10
5	Inf	-	-	3902.39	198.25	93.26	21.76	17.10
5	Cri	2.0	2.0	3886.36	157.03	116.73	24.37	17.10
5	Sup	-	-	3870.32	169.97	97.52	20.48	17.10
6	Inf	-	-	3412.47	173.23	107.02	13.20	17.10
6	Cri	2.0	2.0	3396.44	137.22	112.27	12.46	17.10
6	Sup	-	-	3380.41	143.70	110.84	12.09	17.10
7	Inf	-	-	3412.47	173.23	77.22	6.65	17.10
7	Cri	2.0	2.0	3396.44	137.22	100.19	9.77	17.10
7	Sup	-	-	3380.41	143.70	80.65	5.26	17.10
8	Inf	-	-	3399.13	126.00	92.12	7.51	17.10
8	Cri	2.0	2.0	3383.10	118.06	105.96	10.07	17.10
8	Sup	-	-	3367.06	91.23	95.75	6.49	17.10
9	Inf	-	-	3425.81	220.45	92.12	12.81	17.10
9	Cri	2.0	2.0	3409.78	156.38	106.49	12.23	17.10
9	Sup	-	-	3393.74	196.18	95.75	11.50	17.10
10	Inf	-	-	2167.29	114.12	184.02	13.23	17.10
10	Cri	2.0	2.0	2156.60	88.78	117.47	0.00	15.73
10	Sup	-	-	2145.92	94.63	185.84	12.69	17.10
11	Inf	-	-	2167.29	114.12	61.70	0.00	12.89
11	Cri	2.0	2.0	2156.60	88.78	67.81	0.00	12.86
11	Sup	-	-	2145.92	94.63	58.97	0.00	12.46
12	Inf	-	-	2013.80	425.70	61.16	4.04	17.10
12	Cri	2.0	2.0	2003.11	224.30	65.44	0.00	14.37
12	Sup	-	-	1992.42	460.58	63.44	8.29	17.10
13	Inf	-	-	2320.79	653.95	61.16	30.58	17.10
13	Cri	2.0	2.0	2310.10	307.78	71.58	0.00	16.42
13	Sup	-	-	2299.41	649.85	63.44	30.38	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 4 D 20 + 10 D 16 (1.15 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.30, by = 0.95, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 28.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 10.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	3088.38	146.91	103.59	4.91	17.10
1	Cri	2.0	2.0	3072.35	122.96	102.97	3.40	17.10
1	Sup	-	-	3056.32	153.79	103.80	4.68	17.10
2	Inf	-	-	3088.38	146.91	108.75	6.17	17.10
2	Cri	2.0	2.0	3072.35	122.96	105.12	3.93	17.10
2	Sup	-	-	3056.32	153.79	109.19	6.01	17.10
3	Inf	-	-	3088.38	146.91	98.43	3.64	17.10
3	Cri	2.0	2.0	3072.35	122.96	100.82	2.88	17.10
3	Sup	-	-	3056.32	153.79	98.41	3.34	17.10
4	Inf	-	-	3084.46	131.75	103.59	4.15	17.10
4	Cri	2.0	2.0	3068.43	115.02	102.89	2.99	17.10
4	Sup	-	-	3052.40	134.14	103.80	3.70	17.10
5	Inf	-	-	3092.29	162.08	103.59	5.71	17.10
5	Cri	2.0	2.0	3076.26	130.90	103.05	3.83	17.10
5	Sup	-	-	3060.23	173.44	103.80	5.76	17.10
6	Inf	-	-	2717.59	139.71	113.73	0.65	17.10
6	Cri	2.0	2.0	2701.56	112.96	99.92	0.00	16.21
6	Sup	-	-	2685.53	147.32	114.73	0.83	17.10
7	Inf	-	-	2717.59	139.71	87.95	0.00	15.97
7	Cri	2.0	2.0	2701.56	112.96	89.21	0.00	15.73
7	Sup	-	-	2685.53	147.32	87.76	0.00	15.94
8	Inf	-	-	2707.80	101.78	100.84	0.00	16.19
8	Cri	2.0	2.0	2691.77	94.55	94.33	0.00	15.78
8	Sup	-	-	2675.74	98.19	101.25	0.00	16.09
9	Inf	-	-	2727.38	177.63	100.84	0.00	16.94
9	Cri	2.0	2.0	2711.35	132.80	94.73	0.00	16.18
9	Sup	-	-	2695.32	196.44	101.25	0.22	17.10
10	Inf	-	-	1729.33	91.54	180.19	9.86	17.10
10	Cri	2.0	2.0	1718.64	73.08	107.78	0.04	14.51
10	Sup	-	-	1707.95	96.77	183.52	10.87	17.10
11	Inf	-	-	1729.33	91.54	46.96	0.00	10.60
11	Cri	2.0	2.0	1718.64	73.08	54.24	0.00	10.72
11	Sup	-	-	1707.95	96.77	49.66	0.00	10.76
12	Inf	-	-	1614.64	366.95	66.62	0.19	17.10
12	Cri	2.0	2.0	1603.95	211.28	58.85	0.00	13.19
12	Sup	-	-	1593.27	448.00	66.93	8.51	17.10
13	Inf	-	-	1844.01	550.02	66.62	18.32	17.10
13	Cri	2.0	2.0	1833.33	293.28	63.44	0.00	15.11
13	Sup	-	-	1822.64	641.54	66.93	27.93	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 14 D 16 (0.99 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.30, by = 0.95, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 28.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 10.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	2279.50	152.09	106.60	0.00	15.87
1	Cri	2.0	2.0	2263.47	108.08	88.32	0.00	14.40
1	Sup	-	-	2247.44	157.02	107.62	0.00	15.91
2	Inf	-	-	2279.50	152.09	110.71	0.00	16.09
2	Cri	2.0	2.0	2263.47	108.08	90.08	0.00	14.49
2	Sup	-	-	2247.44	157.02	112.03	0.00	16.16
3	Inf	-	-	2279.50	152.09	102.49	0.00	15.64
3	Cri	2.0	2.0	2263.47	108.08	86.55	0.00	14.31
3	Sup	-	-	2247.44	157.02	103.20	0.00	15.67
4	Inf	-	-	2276.85	140.65	106.60	0.00	15.74
4	Cri	2.0	2.0	2260.82	101.48	88.26	0.00	14.33
4	Sup	-	-	2244.79	140.10	107.62	0.00	15.73
5	Inf	-	-	2282.15	163.52	106.60	0.00	16.00
5	Cri	2.0	2.0	2266.12	114.90	88.37	0.00	14.47
5	Sup	-	-	2250.09	173.94	107.62	0.00	16.11
6	Inf	-	-	2022.17	145.21	114.15	0.01	15.86
6	Cri	2.0	2.0	2006.14	100.11	86.49	0.00	13.62
6	Sup	-	-	1990.11	149.96	115.92	0.00	16.00
7	Inf	-	-	2022.17	145.21	93.60	0.00	14.58
7	Cri	2.0	2.0	2006.14	100.11	77.66	0.00	13.10
7	Sup	-	-	1990.11	149.96	93.84	0.01	14.60
8	Inf	-	-	2015.54	116.63	103.87	0.00	14.88
8	Cri	2.0	2.0	1999.51	86.64	81.94	0.00	13.20
8	Sup	-	-	1983.48	107.68	104.88	0.00	14.81
9	Inf	-	-	2028.80	173.80	103.87	0.00	15.56
9	Cri	2.0	2.0	2012.77	117.16	82.21	0.00	13.56
9	Sup	-	-	1996.74	192.25	104.88	0.00	15.85
10	Inf	-	-	1290.93	95.28	165.97	9.13	17.10
10	Cri	2.0	2.0	1280.24	64.97	94.28	0.00	13.63
10	Sup	-	-	1269.56	98.41	171.69	10.66	17.10
11	Inf	-	-	1290.93	95.28	28.69	0.00	8.62
11	Cri	2.0	2.0	1280.24	64.97	38.83	0.00	8.55
11	Sup	-	-	1269.56	98.41	33.07	0.00	8.91
12	Inf	-	-	1212.25	272.48	68.64	0.00	15.66
12	Cri	2.0	2.0	1201.56	183.09	51.76	0.00	12.14
12	Sup	-	-	1190.87	397.65	69.31	7.90	17.10
13	Inf	-	-	1369.61	463.04	68.64	11.94	17.10
13	Cri	2.0	2.0	1358.93	264.97	54.90	0.00	14.12
13	Sup	-	-	1348.24	594.47	69.31	24.76	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 14 D 16 (0.99 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.30, by = 0.95, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 28.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 10.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1470.50	155.19	107.66	0.06	15.66
1	Cri	2.0	2.0	1454.47	92.17	72.16	0.00	11.70
1	Sup	-	-	1438.44	157.71	104.63	0.27	17.10
2	Inf	-	-	1470.50	155.19	110.64	0.07	15.93
2	Cri	2.0	2.0	1454.47	92.17	73.35	0.00	11.80
2	Sup	-	-	1438.44	157.71	107.86	0.55	17.10
3	Inf	-	-	1470.50	155.19	104.69	0.05	15.39
3	Cri	2.0	2.0	1454.47	92.17	70.96	0.00	11.61
3	Sup	-	-	1438.44	157.71	101.39	0.17	17.10
4	Inf	-	-	1468.93	147.09	107.66	0.08	15.55
4	Cri	2.0	2.0	1452.89	87.89	72.12	0.00	11.64
4	Sup	-	-	1436.86	144.46	104.63	0.00	15.30
5	Inf	-	-	1472.08	163.29	107.66	0.04	15.78
5	Cri	2.0	2.0	1456.05	97.50	72.19	0.00	11.78
5	Sup	-	-	1440.02	170.95	104.63	0.09	15.70
6	Inf	-	-	1326.43	148.67	112.46	0.00	16.53
6	Cri	2.0	2.0	1310.40	87.05	71.19	0.00	11.51
6	Sup	-	-	1294.36	152.12	110.40	0.00	16.51
7	Inf	-	-	1326.43	148.67	97.57	0.00	14.97
7	Cri	2.0	2.0	1310.40	87.05	65.24	0.00	10.99
7	Sup	-	-	1294.36	152.12	94.24	0.00	14.80
8	Inf	-	-	1322.49	128.41	105.02	0.00	15.44
8	Cri	2.0	2.0	1306.46	77.49	68.14	0.00	11.10
8	Sup	-	-	1290.42	119.01	102.32	0.00	15.14
9	Inf	-	-	1330.37	168.94	105.02	0.00	16.04
9	Cri	2.0	2.0	1314.34	100.38	68.29	0.00	11.47
9	Sup	-	-	1298.31	185.22	102.32	0.00	16.19
10	Inf	-	-	852.27	97.67	146.08	10.99	17.10
10	Cri	2.0	2.0	841.58	56.90	76.24	0.00	13.59
10	Sup	-	-	830.89	100.17	148.53	11.92	17.10
11	Inf	-	-	852.27	97.67	7.23	0.00	8.55
11	Cri	2.0	2.0	841.58	56.90	22.08	0.00	8.55
11	Sup	-	-	830.89	100.17	13.13	0.00	8.55
12	Inf	-	-	805.28	173.38	69.42	0.00	15.33
12	Cri	2.0	2.0	794.59	140.49	43.66	0.00	11.41
12	Sup	-	-	783.90	311.49	67.70	6.71	17.10
13	Inf	-	-	899.26	368.71	69.42	9.49	17.10
13	Cri	2.0	2.0	888.57	222.50	45.54	0.00	14.05
13	Sup	-	-	877.88	511.83	67.70	21.40	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 14 D 16 (0.99 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.30, by = 0.95, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 27.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 10.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	659.34	157.13	127.34	11.86	17.10
1	Cri	2.0	2.0	643.31	107.09	73.26	0.00	16.90
1	Sup	-	-	627.28	235.57	150.99	20.23	17.10
2	Inf	-	-	659.34	157.13	129.58	12.32	17.10
2	Cri	2.0	2.0	643.31	107.09	74.39	0.10	17.10
2	Sup	-	-	627.28	235.57	153.80	20.80	17.10
3	Inf	-	-	659.34	157.13	125.09	11.40	17.10
3	Cri	2.0	2.0	643.31	107.09	72.14	0.00	16.64
3	Sup	-	-	627.28	235.57	148.19	19.67	17.10
4	Inf	-	-	658.62	151.01	127.34	11.71	17.10
4	Cri	2.0	2.0	642.59	102.04	73.25	0.00	16.83
4	Sup	-	-	626.56	222.98	150.99	19.62	17.10
5	Inf	-	-	660.06	163.26	127.34	12.02	17.10
5	Cri	2.0	2.0	644.03	112.14	73.28	0.00	16.97
5	Sup	-	-	628.00	248.16	150.99	20.91	17.10
6	Inf	-	-	628.90	149.17	128.53	12.45	17.10
6	Cri	2.0	2.0	612.87	101.07	72.72	0.24	17.10
6	Sup	-	-	596.84	222.04	151.17	20.08	17.10
7	Inf	-	-	628.90	149.17	117.30	10.15	17.10
7	Cri	2.0	2.0	612.87	101.07	67.11	0.00	16.03
7	Sup	-	-	596.84	222.04	137.14	17.26	17.10
8	Inf	-	-	627.11	133.86	122.91	10.97	17.10
8	Cri	2.0	2.0	611.08	88.45	69.88	0.00	16.51
8	Sup	-	-	595.04	190.57	144.15	17.42	17.10
9	Inf	-	-	630.70	164.49	122.91	11.68	17.10
9	Cri	2.0	2.0	614.67	113.70	69.96	0.00	16.87
9	Sup	-	-	598.64	253.52	144.15	20.27	17.10
10	Inf	-	-	412.50	97.68	146.15	19.51	17.10
10	Cri	2.0	2.0	401.82	66.05	77.61	5.23	17.10
10	Sup	-	-	391.13	145.02	173.93	26.37	17.10
11	Inf	-	-	412.50	97.68	15.77	0.00	9.36
11	Cri	2.0	2.0	401.82	66.05	14.34	0.00	8.55
11	Sup	-	-	391.13	145.02	15.24	0.00	15.12
12	Inf	-	-	391.09	97.10	80.96	6.54	17.10
12	Cri	2.0	2.0	380.40	114.87	45.44	0.39	17.10
12	Sup	-	-	369.71	243.51	94.58	14.06	17.10
13	Inf	-	-	433.92	292.46	80.96	13.54	17.10
13	Cri	2.0	2.0	423.23	221.89	46.30	4.90	17.10
13	Sup	-	-	412.55	533.55	94.58	33.35	17.10

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 14 D 20 (1.54 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P10

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

PISO 0 - 1

bx = 0.20, by = 3.55, l = 3.50, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	3056.06	0.00	0.00	0.00	21.30
1	Cri	2.0	2.0	3009.47	60.19	60.19	0.00	21.30
1	Sup	-	-	2962.88	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Inf	-	-	3056.06	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Cri	2.0	2.0	3009.47	60.19	60.19	0.00	21.30
2	Sup	-	-	2962.88	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Inf	-	-	3056.06	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Cri	2.0	2.0	3009.47	60.19	60.19	0.00	21.30
3	Sup	-	-	2962.88	0.00	0.00	0.00	21.30
4	Inf	-	-	3056.06	163.22	0.00	0.00	21.30
4	Cri	2.0	2.0	3009.47	220.31	60.19	0.00	21.30
4	Sup	-	-	2962.88	155.46	0.00	0.00	21.30
5	Inf	-	-	3056.06	163.22	0.00	0.00	21.30
5	Cri	2.0	2.0	3009.47	220.31	60.19	0.00	21.30
5	Sup	-	-	2962.88	155.46	0.00	0.00	21.30
6	Inf	-	-	2846.36	0.00	0.00	0.00	21.30
6	Cri	2.0	2.0	2799.77	56.00	56.00	0.00	21.30
6	Sup	-	-	2753.18	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Inf	-	-	2846.36	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Cri	2.0	2.0	2799.77	56.00	56.00	0.00	21.30
7	Sup	-	-	2753.18	0.00	0.00	0.00	21.30
8	Inf	-	-	2846.36	408.06	0.00	0.00	21.30
8	Cri	2.0	2.0	2799.77	456.29	56.00	0.00	21.30
8	Sup	-	-	2753.18	388.64	0.00	0.00	21.30
9	Inf	-	-	2846.36	408.06	0.00	0.00	21.30
9	Cri	2.0	2.0	2799.77	456.29	56.00	0.00	21.30
9	Sup	-	-	2753.18	388.64	0.00	0.00	21.30
10	Inf	-	-	1850.97	0.00	0.00	0.00	21.30
10	Cri	2.0	2.0	1819.91	36.40	36.40	0.00	21.30
10	Sup	-	-	1788.85	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Inf	-	-	1850.97	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Cri	2.0	2.0	1819.91	36.40	36.40	0.00	21.30
11	Sup	-	-	1788.85	0.00	0.00	0.00	21.30
12	Inf	-	-	1850.97	2650.55	0.00	0.01	42.60
12	Cri	2.0	2.0	1819.91	2682.99	36.40	2.85	42.60
12	Sup	-	-	1788.85	2640.67	0.00	0.98	42.60
13	Inf	-	-	1850.97	2650.55	0.00	0.00	42.60
13	Cri	2.0	2.0	1819.91	2682.99	36.40	2.85	42.60
13	Sup	-	-	1788.85	2640.67	0.00	0.98	42.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 20
Armadura: 40 D 12 (0.64 %)

PISO 1 - 2

bx = 0.20, by = 3.55, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	2707.88	0.00	0.00	0.00	21.30
1	Cri	2.0	2.0	2667.94	53.36	53.36	0.00	21.30
1	Sup	-	-	2628.00	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Inf	-	-	2707.88	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Cri	2.0	2.0	2667.94	53.36	53.36	0.00	21.30
2	Sup	-	-	2628.00	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Inf	-	-	2707.88	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Cri	2.0	2.0	2667.94	53.36	53.36	0.00	21.30
3	Sup	-	-	2628.00	0.00	0.00	0.00	21.30
4	Inf	-	-	2707.88	155.46	0.00	0.00	21.30
4	Cri	2.0	2.0	2667.94	330.53	53.36	0.00	21.30
4	Sup	-	-	2628.00	358.31	0.00	0.00	21.30
5	Inf	-	-	2707.88	155.46	0.00	0.00	21.30
5	Cri	2.0	2.0	2667.94	330.53	53.36	0.00	21.30
5	Sup	-	-	2628.00	358.31	0.00	0.00	21.30
6	Inf	-	-	2524.27	0.00	0.00	0.00	21.30
6	Cri	2.0	2.0	2484.34	49.69	49.69	0.00	21.30
6	Sup	-	-	2444.40	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Inf	-	-	2524.27	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Cri	2.0	2.0	2484.34	49.69	49.69	0.00	21.30
7	Sup	-	-	2444.40	0.00	0.00	0.00	21.30
8	Inf	-	-	2524.27	388.64	0.00	0.00	21.30
8	Cri	2.0	2.0	2484.34	742.60	49.69	0.00	21.30
8	Sup	-	-	2444.40	895.77	0.00	0.00	21.30
9	Inf	-	-	2524.27	388.64	0.00	0.00	21.30
9	Cri	2.0	2.0	2484.34	742.60	49.69	0.00	21.30
9	Sup	-	-	2444.40	895.77	0.00	0.00	21.30
10	Inf	-	-	1642.05	0.00	0.00	0.00	21.30
10	Cri	2.0	2.0	1615.43	32.31	32.31	0.00	21.30
10	Sup	-	-	1588.80	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Inf	-	-	1642.05	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Cri	2.0	2.0	1615.43	32.31	32.31	0.00	21.30
11	Sup	-	-	1588.80	0.00	0.00	0.00	21.30
12	Inf	-	-	1642.05	2640.67	0.00	4.12	42.60
12	Cri	2.0	2.0	1615.43	4796.65	32.31	50.97	42.60
12	Sup	-	-	1588.80	6180.13	0.00	80.62	42.60
13	Inf	-	-	1642.05	2640.67	0.00	4.12	42.60
13	Cri	2.0	2.0	1615.43	4796.65	32.31	50.97	42.60
13	Sup	-	-	1588.80	6180.13	0.00	80.63	42.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 20

Armadura: 4 D 20 + 36 D 16 (1.20 %)

PISO 2 - 3

bx = 0.20, by = 3.55, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	2373.00	0.00	0.00	0.00	21.30
1	Cri	2.0	2.0	2333.06	46.66	46.66	0.00	21.30
1	Sup	-	-	2293.13	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Inf	-	-	2373.00	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Cri	2.0	2.0	2333.06	46.66	46.66	0.00	21.30
2	Sup	-	-	2293.13	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Inf	-	-	2373.00	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Cri	2.0	2.0	2333.06	46.66	46.66	0.00	21.30
3	Sup	-	-	2293.13	0.00	0.00	0.00	21.30
4	Inf	-	-	2373.00	358.31	0.00	0.00	21.30
4	Cri	2.0	2.0	2333.06	331.53	46.66	0.00	21.30
4	Sup	-	-	2293.13	174.72	0.00	0.00	21.30
5	Inf	-	-	2373.00	358.31	0.00	0.00	21.30
5	Cri	2.0	2.0	2333.06	331.53	46.66	0.00	21.30
5	Sup	-	-	2293.13	174.72	0.00	0.00	21.30
6	Inf	-	-	2215.50	0.00	0.00	0.00	21.30
6	Cri	2.0	2.0	2175.56	43.51	43.51	0.00	21.30
6	Sup	-	-	2135.63	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Inf	-	-	2215.50	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Cri	2.0	2.0	2175.56	43.51	43.51	0.00	21.30
7	Sup	-	-	2135.63	0.00	0.00	0.00	21.30
8	Inf	-	-	2215.50	895.77	0.00	0.00	21.30
8	Cri	2.0	2.0	2175.56	755.69	43.51	0.00	21.30
8	Sup	-	-	2135.63	436.79	0.00	0.00	21.30
9	Inf	-	-	2215.50	895.77	0.00	0.00	21.30
9	Cri	2.0	2.0	2175.56	755.69	43.51	0.00	21.30
9	Sup	-	-	2135.63	436.79	0.00	0.00	21.30
10	Inf	-	-	1442.00	0.00	0.00	0.00	21.30
10	Cri	2.0	2.0	1415.38	28.31	28.31	0.00	21.30
10	Sup	-	-	1388.75	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Inf	-	-	1442.00	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Cri	2.0	2.0	1415.38	28.31	28.31	0.00	21.30
11	Sup	-	-	1388.75	0.00	0.00	0.00	21.30
12	Inf	-	-	1442.00	6180.13	0.00	82.75	42.60
12	Cri	2.0	2.0	1415.38	5250.82	28.31	64.14	42.60
12	Sup	-	-	1388.75	3786.10	0.00	31.34	42.60
13	Inf	-	-	1442.00	6180.13	0.00	82.76	42.60
13	Cri	2.0	2.0	1415.38	5250.82	28.31	64.14	42.60
13	Sup	-	-	1388.75	3786.10	0.00	31.34	42.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 20

Armadura: 4 D 20 + 36 D 16 (1.20 %)

PISO 3 - 4

bx = 0.20, by = 3.55, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	2038.13	0.00	0.00	0.00	21.30
1	Cri	2.0	2.0	1998.19	39.96	39.96	0.00	21.30
1	Sup	-	-	1958.25	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Inf	-	-	2038.13	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Cri	2.0	2.0	1998.19	39.96	39.96	0.00	21.30
2	Sup	-	-	1958.25	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Inf	-	-	2038.13	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Cri	2.0	2.0	1998.19	39.96	39.96	0.00	21.30
3	Sup	-	-	1958.25	0.00	0.00	0.00	21.30
4	Inf	-	-	2038.13	174.72	0.00	0.00	21.30
4	Cri	2.0	2.0	1998.19	154.02	39.96	0.00	21.30
4	Sup	-	-	1958.25	23.06	0.00	0.00	21.30
5	Inf	-	-	2038.13	174.72	0.00	0.00	21.30
5	Cri	2.0	2.0	1998.19	154.02	39.96	0.00	21.30
5	Sup	-	-	1958.25	23.06	0.00	0.00	21.30
6	Inf	-	-	1906.72	0.00	0.00	0.00	21.30
6	Cri	2.0	2.0	1866.79	37.34	37.34	0.00	21.30
6	Sup	-	-	1826.85	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Inf	-	-	1906.72	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Cri	2.0	2.0	1866.79	37.34	37.34	0.00	21.30
7	Sup	-	-	1826.85	0.00	0.00	0.00	21.30
8	Inf	-	-	1906.72	436.79	0.00	0.00	21.30
8	Cri	2.0	2.0	1866.79	322.47	37.34	0.00	21.30
8	Sup	-	-	1826.85	57.65	0.00	0.00	21.30
9	Inf	-	-	1906.72	436.79	0.00	0.00	21.30
9	Cri	2.0	2.0	1866.79	322.47	37.34	0.00	21.30
9	Sup	-	-	1826.85	57.65	0.00	0.00	21.30
10	Inf	-	-	1241.95	0.00	0.00	0.00	21.30
10	Cri	2.0	2.0	1215.32	24.31	24.31	0.00	21.30
10	Sup	-	-	1188.70	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Inf	-	-	1241.95	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Cri	2.0	2.0	1215.32	24.31	24.31	0.00	21.30
11	Sup	-	-	1188.70	0.00	0.00	0.00	21.30
12	Inf	-	-	1241.95	3786.10	0.00	34.35	42.60
12	Cri	2.0	2.0	1215.32	2944.97	24.31	19.53	42.60
12	Sup	-	-	1188.70	1622.50	0.00	0.00	37.84
13	Inf	-	-	1241.95	3786.10	0.00	34.35	42.60
13	Cri	2.0	2.0	1215.32	2944.97	24.31	19.53	42.60
13	Sup	-	-	1188.70	1622.50	0.00	0.00	37.84

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 20

Armadura: 40 D 12 (0.64 %)

PISO 4 - 5

bx = 0.20, by = 3.55, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1703.25	0.00	0.00	0.00	21.30
1	Cri	2.0	2.0	1663.31	33.27	33.27	0.00	21.30
1	Sup	-	-	1623.38	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Inf	-	-	1703.25	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Cri	2.0	2.0	1663.31	33.27	33.27	0.00	21.30
2	Sup	-	-	1623.38	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Inf	-	-	1703.25	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Cri	2.0	2.0	1663.31	33.27	33.27	0.00	21.30
3	Sup	-	-	1623.38	0.00	0.00	0.00	21.30
4	Inf	-	-	1703.25	23.06	0.00	0.00	21.30
4	Cri	2.0	2.0	1663.31	61.11	33.27	0.00	21.30
4	Sup	-	-	1623.38	61.78	0.00	0.00	21.30
5	Inf	-	-	1703.25	23.06	0.00	0.00	21.30
5	Cri	2.0	2.0	1663.31	61.11	33.27	0.00	21.30
5	Sup	-	-	1623.38	61.78	0.00	0.00	21.30
6	Inf	-	-	1597.95	0.00	0.00	0.00	21.30
6	Cri	2.0	2.0	1558.01	31.16	31.16	0.00	21.30
6	Sup	-	-	1518.07	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Inf	-	-	1597.95	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Cri	2.0	2.0	1558.01	31.16	31.16	0.00	21.30
7	Sup	-	-	1518.07	0.00	0.00	0.00	21.30
8	Inf	-	-	1597.95	57.65	0.00	0.00	21.30
8	Cri	2.0	2.0	1558.01	100.76	31.16	0.00	21.30
8	Sup	-	-	1518.07	154.44	0.00	0.00	21.30
9	Inf	-	-	1597.95	57.65	0.00	0.00	21.30
9	Cri	2.0	2.0	1558.01	100.76	31.16	0.00	21.30
9	Sup	-	-	1518.07	154.44	0.00	0.00	21.30
10	Inf	-	-	1041.90	0.00	0.00	0.00	21.30
10	Cri	2.0	2.0	1015.28	20.31	20.31	0.00	21.30
10	Sup	-	-	988.65	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Inf	-	-	1041.90	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Cri	2.0	2.0	1015.28	20.31	20.31	0.00	21.30
11	Sup	-	-	988.65	0.00	0.00	0.00	21.30
12	Inf	-	-	1041.90	1622.50	0.00	0.00	42.60
12	Cri	2.0	2.0	1015.28	669.31	20.31	0.00	21.30
12	Sup	-	-	988.65	1069.44	0.00	0.00	25.54
13	Inf	-	-	1041.90	1622.50	0.00	0.00	42.60
13	Cri	2.0	2.0	1015.28	669.31	20.31	0.00	21.30
13	Sup	-	-	988.65	1069.44	0.00	0.00	25.54

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 20

Armadura: 40 D 12 (0.64 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.20, by = 3.55, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	1368.38	0.00	0.00	0.00	21.30
1	Cri	2.0	2.0	1328.44	26.57	26.57	0.00	21.30
1	Sup	-	-	1288.50	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Inf	-	-	1368.38	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Cri	2.0	2.0	1328.44	26.57	26.57	0.00	21.30
2	Sup	-	-	1288.50	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Inf	-	-	1368.38	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Cri	2.0	2.0	1328.44	26.57	26.57	0.00	21.30
3	Sup	-	-	1288.50	0.00	0.00	0.00	21.30
4	Inf	-	-	1368.38	61.78	0.00	0.00	21.30
4	Cri	2.0	2.0	1328.44	113.34	26.57	0.00	21.30
4	Sup	-	-	1288.50	103.43	0.00	0.00	21.30
5	Inf	-	-	1368.38	61.78	0.00	0.00	21.30
5	Cri	2.0	2.0	1328.44	113.34	26.57	0.00	21.30
5	Sup	-	-	1288.50	103.43	0.00	0.00	21.30
6	Inf	-	-	1289.18	0.00	0.00	0.00	21.30
6	Cri	2.0	2.0	1249.24	24.98	24.98	0.00	21.30
6	Sup	-	-	1209.30	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Inf	-	-	1289.18	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Cri	2.0	2.0	1249.24	24.98	24.98	0.00	21.30
7	Sup	-	-	1209.30	0.00	0.00	0.00	21.30
8	Inf	-	-	1289.18	154.44	0.00	0.00	21.30
8	Cri	2.0	2.0	1249.24	241.91	24.98	0.00	21.30
8	Sup	-	-	1209.30	258.59	0.00	0.00	21.30
9	Inf	-	-	1289.18	154.44	0.00	0.00	21.30
9	Cri	2.0	2.0	1249.24	241.91	24.98	0.00	21.30
9	Sup	-	-	1209.30	258.59	0.00	0.00	21.30
10	Inf	-	-	841.85	0.00	0.00	0.00	21.30
10	Cri	2.0	2.0	815.22	16.30	16.30	0.00	21.30
10	Sup	-	-	788.60	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Inf	-	-	841.85	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Cri	2.0	2.0	815.22	16.30	16.30	0.00	21.30
11	Sup	-	-	788.60	0.00	0.00	0.00	21.30
12	Inf	-	-	841.85	1069.44	0.00	0.00	31.37
12	Cri	2.0	2.0	815.22	1420.04	16.30	2.07	42.60
12	Sup	-	-	788.60	1626.60	0.00	5.78	42.60
13	Inf	-	-	841.85	1069.44	0.00	0.00	31.37
13	Cri	2.0	2.0	815.22	1420.04	16.30	2.07	42.60
13	Sup	-	-	788.60	1626.60	0.00	5.77	42.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 20

Armadura: 40 D 12 (0.64 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.20, by = 3.55, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1033.50	0.00	0.00	0.00	21.30
1	Cri	2.0	2.0	993.56	19.87	19.87	0.00	21.30
1	Sup	-	-	953.62	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Inf	-	-	1033.50	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Cri	2.0	2.0	993.56	19.87	19.87	0.00	21.30
2	Sup	-	-	953.62	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Inf	-	-	1033.50	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Cri	2.0	2.0	993.56	19.87	19.87	0.00	21.30
3	Sup	-	-	953.62	0.00	0.00	0.00	21.30
4	Inf	-	-	1033.50	103.43	0.00	0.00	21.30
4	Cri	2.0	2.0	993.56	129.49	19.87	0.00	21.30
4	Sup	-	-	953.62	113.75	0.00	0.00	21.30
5	Inf	-	-	1033.50	103.43	0.00	0.00	21.30
5	Cri	2.0	2.0	993.56	129.49	19.87	0.00	21.30
5	Sup	-	-	953.62	113.75	0.00	0.00	21.30
6	Inf	-	-	980.40	0.00	0.00	0.00	21.30
6	Cri	2.0	2.0	940.46	18.81	18.81	0.00	21.30
6	Sup	-	-	900.52	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Inf	-	-	980.40	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Cri	2.0	2.0	940.46	18.81	18.81	0.00	21.30
7	Sup	-	-	900.52	0.00	0.00	0.00	21.30
8	Inf	-	-	980.40	258.59	0.00	0.00	21.30
8	Cri	2.0	2.0	940.46	292.86	18.81	0.00	21.30
8	Sup	-	-	900.52	284.36	0.00	0.00	21.30
9	Inf	-	-	980.40	258.59	0.00	0.00	21.30
9	Cri	2.0	2.0	940.46	292.86	18.81	0.00	21.30
9	Sup	-	-	900.52	284.36	0.00	0.00	21.30
10	Inf	-	-	641.80	0.00	0.00	0.00	21.30
10	Cri	2.0	2.0	615.17	12.30	12.30	0.00	21.30
10	Sup	-	-	588.55	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Inf	-	-	641.80	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Cri	2.0	2.0	615.17	12.30	12.30	0.00	21.30
11	Sup	-	-	588.55	0.00	0.00	0.00	21.30
12	Inf	-	-	641.80	1626.60	0.00	9.16	42.60
12	Cri	2.0	2.0	615.17	1831.99	12.30	13.24	42.60
12	Sup	-	-	588.55	1948.42	0.00	15.62	42.60
13	Inf	-	-	641.80	1626.60	0.00	9.16	42.60
13	Cri	2.0	2.0	615.17	1831.99	12.30	13.24	42.60
13	Sup	-	-	588.55	1948.42	0.00	15.62	42.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 20

Armadura: 40 D 12 (0.64 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.20, by = 3.55, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	698.62	0.00	0.00	0.00	21.30
1	Cri	2.0	2.0	658.69	13.17	13.17	0.00	21.30
1	Sup	-	-	618.75	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Inf	-	-	698.62	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Cri	2.0	2.0	658.69	13.17	13.17	0.00	21.30
2	Sup	-	-	618.75	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Inf	-	-	698.62	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Cri	2.0	2.0	658.69	13.17	13.17	0.00	21.30
3	Sup	-	-	618.75	0.00	0.00	0.00	21.30
4	Inf	-	-	698.62	113.75	0.00	0.00	21.30
4	Cri	2.0	2.0	658.69	119.85	13.17	0.00	21.30
4	Sup	-	-	618.75	96.07	0.00	0.00	21.30
5	Inf	-	-	698.62	113.75	0.00	0.00	21.30
5	Cri	2.0	2.0	658.69	119.85	13.17	0.00	21.30
5	Sup	-	-	618.75	96.07	0.00	0.00	21.30
6	Inf	-	-	671.62	0.00	0.00	0.00	21.30
6	Cri	2.0	2.0	631.69	12.63	12.63	0.00	21.30
6	Sup	-	-	591.75	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Inf	-	-	671.62	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Cri	2.0	2.0	631.69	12.63	12.63	0.00	21.30
7	Sup	-	-	591.75	0.00	0.00	0.00	21.30
8	Inf	-	-	671.62	284.36	0.00	0.00	21.30
8	Cri	2.0	2.0	631.69	279.32	12.63	0.00	21.30
8	Sup	-	-	591.75	240.17	0.00	0.00	21.30
9	Inf	-	-	671.62	284.36	0.00	0.00	21.30
9	Cri	2.0	2.0	631.69	279.32	12.63	0.00	21.30
9	Sup	-	-	591.75	240.17	0.00	0.00	21.30
10	Inf	-	-	441.75	0.00	0.00	0.00	21.30
10	Cri	2.0	2.0	415.12	8.30	8.30	0.00	21.30
10	Sup	-	-	388.50	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Inf	-	-	441.75	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Cri	2.0	2.0	415.12	8.30	8.30	0.00	21.30
11	Sup	-	-	388.50	0.00	0.00	0.00	21.30
12	Inf	-	-	441.75	1948.41	0.00	18.99	42.60
12	Cri	2.0	2.0	415.12	1887.85	8.30	18.69	42.60
12	Sup	-	-	388.50	1776.26	0.00	17.42	42.60
13	Inf	-	-	441.75	1948.41	0.00	18.99	42.60
13	Cri	2.0	2.0	415.12	1887.85	8.30	18.69	42.60
13	Sup	-	-	388.50	1776.26	0.00	17.42	42.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 20

Armadura: 40 D 12 (0.64 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.20, by = 3.55, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	389.25	0.00	0.00	0.00	21.30
1	Cri	2.0	2.0	349.31	6.99	6.99	0.00	21.30
1	Sup	-	-	309.37	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Inf	-	-	389.25	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Cri	2.0	2.0	349.31	6.99	6.99	0.00	21.30
2	Sup	-	-	309.37	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Inf	-	-	389.25	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Cri	2.0	2.0	349.31	6.99	6.99	0.00	21.30
3	Sup	-	-	309.37	0.00	0.00	0.00	21.30
4	Inf	-	-	389.25	96.07	0.00	0.00	21.30
4	Cri	2.0	2.0	349.31	73.34	6.99	0.00	21.30
4	Sup	-	-	309.37	21.78	0.00	0.00	21.30
5	Inf	-	-	389.25	96.07	0.00	0.00	21.30
5	Cri	2.0	2.0	349.31	73.34	6.99	0.00	21.30
5	Sup	-	-	309.37	21.78	0.00	0.00	21.30
6	Inf	-	-	375.75	0.00	0.00	0.00	21.30
6	Cri	2.0	2.0	335.81	6.72	6.72	0.00	21.30
6	Sup	-	-	295.87	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Inf	-	-	375.75	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Cri	2.0	2.0	335.81	6.72	6.72	0.00	21.30
7	Sup	-	-	295.87	0.00	0.00	0.00	21.30
8	Inf	-	-	375.75	240.17	0.00	0.00	21.30
8	Cri	2.0	2.0	335.81	172.60	6.72	0.00	21.30
8	Sup	-	-	295.87	54.44	0.00	0.00	21.30
9	Inf	-	-	375.75	240.17	0.00	0.00	21.30
9	Cri	2.0	2.0	335.81	172.60	6.72	0.00	21.30
9	Sup	-	-	295.87	54.44	0.00	0.00	21.30
10	Inf	-	-	247.50	0.00	0.00	0.00	21.30
10	Cri	2.0	2.0	220.87	4.42	4.42	0.00	21.30
10	Sup	-	-	194.25	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Inf	-	-	247.50	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Cri	2.0	2.0	220.87	4.42	4.42	0.00	21.30
11	Sup	-	-	194.25	0.00	0.00	0.00	21.30
12	Inf	-	-	247.50	1776.25	0.00	20.67	42.60
12	Cri	2.0	2.0	220.87	1240.87	4.42	12.89	42.60
12	Sup	-	-	194.25	426.76	0.00	1.38	42.60
13	Inf	-	-	247.50	1776.25	0.00	20.67	42.60
13	Cri	2.0	2.0	220.87	1240.87	4.42	12.89	42.60
13	Sup	-	-	194.25	426.76	0.00	1.38	42.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 20

Armadura: 40 D 12 (0.64 %)

PISO 9 -10

bx = 0.20, by = 3.55, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 0.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 2.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	79.88	0.00	0.00	0.00	21.30
1	Cri	2.0	2.0	39.94	0.80	0.80	0.00	21.30
1	Sup	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	42.60
2	Inf	-	-	79.88	0.00	0.00	0.00	21.30
2	Cri	2.0	2.0	39.94	0.80	0.80	0.00	21.30
2	Sup	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	42.60
3	Inf	-	-	79.88	0.00	0.00	0.00	21.30
3	Cri	2.0	2.0	39.94	0.80	0.80	0.00	21.30
3	Sup	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	42.60
4	Inf	-	-	79.88	21.78	0.00	0.00	21.30
4	Cri	2.0	2.0	39.94	13.87	0.80	0.00	21.30
4	Sup	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	42.60
5	Inf	-	-	79.88	21.78	0.00	0.00	21.30
5	Cri	2.0	2.0	39.94	13.87	0.80	0.00	21.30
5	Sup	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	42.60
6	Inf	-	-	79.88	0.00	0.00	0.00	21.30
6	Cri	2.0	2.0	39.94	0.80	0.80	0.00	21.30
6	Sup	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	42.60
7	Inf	-	-	79.88	0.00	0.00	0.00	21.30
7	Cri	2.0	2.0	39.94	0.80	0.80	0.00	21.30
7	Sup	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	42.60
8	Inf	-	-	79.88	54.44	0.00	0.00	21.30
8	Cri	2.0	2.0	39.94	33.46	0.80	0.00	21.30
8	Sup	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	42.60
9	Inf	-	-	79.88	54.44	0.00	0.00	21.30
9	Cri	2.0	2.0	39.94	33.46	0.80	0.00	21.30
9	Sup	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	42.60
10	Inf	-	-	53.25	0.00	0.00	0.00	21.30
10	Cri	2.0	2.0	26.63	0.53	0.53	0.00	21.30
10	Sup	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	42.60
11	Inf	-	-	53.25	0.00	0.00	0.00	21.30
11	Cri	2.0	2.0	26.63	0.53	0.53	0.00	21.30
11	Sup	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	42.60
12	Inf	-	-	53.25	426.76	0.00	4.68	42.60
12	Cri	2.0	2.0	26.63	256.59	0.53	2.89	42.60
12	Sup	-	-	0.00	0.01	0.00	0.00	42.60
13	Inf	-	-	53.25	426.76	0.00	4.68	42.60
13	Cri	2.0	2.0	26.63	256.59	0.53	2.89	42.60
13	Sup	-	-	0.00	0.01	0.00	0.00	42.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 20

Armadura: 40 D 12 (0.64 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P11

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

PISO 0 - 1

bx = 2.10, by = 0.20, l = 3.50, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 4.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	2034.38	0.00	316.57	0.00	12.60
1	Cri	2.0	2.0	2006.81	40.14	183.40	0.00	12.92
1	Sup	-	-	1979.25	0.00	116.70	0.00	12.60
2	Inf	-	-	2034.38	0.00	305.97	0.00	12.60
2	Cri	2.0	2.0	2006.81	40.14	175.87	0.00	12.87
2	Sup	-	-	1979.25	0.00	119.62	0.00	12.60
3	Inf	-	-	2034.38	0.00	327.16	0.00	12.60
3	Cri	2.0	2.0	2006.81	40.14	190.92	0.00	12.97
3	Sup	-	-	1979.25	0.00	113.79	0.00	12.60
4	Inf	-	-	2034.38	0.00	316.57	0.00	12.60
4	Cri	2.0	2.0	2006.81	40.14	183.40	0.00	12.92
4	Sup	-	-	1979.25	0.00	116.70	0.00	12.60
5	Inf	-	-	2034.38	0.00	316.57	0.00	12.60
5	Cri	2.0	2.0	2006.81	40.14	183.40	0.00	12.92
5	Sup	-	-	1979.25	0.00	116.70	0.00	12.60
6	Inf	-	-	1890.38	0.00	290.08	0.00	12.60
6	Cri	2.0	2.0	1862.81	37.26	161.70	0.00	12.60
6	Sup	-	-	1835.25	0.00	123.99	0.00	12.60
7	Inf	-	-	1890.38	0.00	343.06	0.00	12.60
7	Cri	2.0	2.0	1862.81	37.26	199.33	0.00	12.60
7	Sup	-	-	1835.25	0.00	109.41	0.00	12.60
8	Inf	-	-	1890.38	0.00	316.57	0.00	12.60
8	Cri	2.0	2.0	1862.81	37.26	180.52	0.00	12.60
8	Sup	-	-	1835.25	0.00	116.70	0.00	12.60
9	Inf	-	-	1890.38	0.00	316.57	0.00	12.60
9	Cri	2.0	2.0	1862.81	37.26	180.52	0.00	12.60
9	Sup	-	-	1835.25	0.00	116.70	0.00	12.60
10	Inf	-	-	1228.25	0.00	52.94	0.00	12.60
10	Cri	2.0	2.0	1209.88	24.20	83.13	0.00	12.60
10	Sup	-	-	1191.50	0.00	133.50	0.00	12.60
11	Inf	-	-	1228.25	0.00	369.15	0.00	12.60
11	Cri	2.0	2.0	1209.88	24.20	236.85	0.00	12.60
11	Sup	-	-	1191.50	0.00	22.10	0.00	12.60
12	Inf	-	-	1228.25	0.00	211.04	0.00	12.60
12	Cri	2.0	2.0	1209.88	24.20	119.70	0.00	12.60
12	Sup	-	-	1191.50	0.00	77.80	0.00	12.60
13	Inf	-	-	1228.25	0.00	211.04	0.00	12.60
13	Cri	2.0	2.0	1209.88	24.20	119.70	0.00	12.60
13	Sup	-	-	1191.50	0.00	77.80	0.00	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 11

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 22 D 10 (0.41 %)

PISO 1 - 2

bx = 2.10, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 4.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	1802.25	0.00	116.70	0.00	12.60
1	Cri	2.0	2.0	1778.63	35.57	118.07	0.00	12.60
1	Sup	-	-	1755.00	0.00	31.19	0.00	12.60
2	Inf	-	-	1802.25	0.00	119.62	0.00	12.60
2	Cri	2.0	2.0	1778.63	35.57	161.97	0.00	12.60
2	Sup	-	-	1755.00	0.00	130.92	0.00	12.60
3	Inf	-	-	1802.25	0.00	113.79	0.00	12.60
3	Cri	2.0	2.0	1778.63	35.57	81.09	0.00	12.60
3	Sup	-	-	1755.00	0.00	68.54	0.00	12.60
4	Inf	-	-	1802.25	0.00	116.70	0.00	12.60
4	Cri	2.0	2.0	1778.63	35.57	118.07	0.00	12.60
4	Sup	-	-	1755.00	0.00	31.19	0.00	12.60
5	Inf	-	-	1802.25	0.00	116.70	0.00	12.60
5	Cri	2.0	2.0	1778.63	35.57	118.07	0.00	12.60
5	Sup	-	-	1755.00	0.00	31.19	0.00	12.60
6	Inf	-	-	1676.25	0.00	123.99	0.00	12.60
6	Cri	2.0	2.0	1652.63	33.05	250.96	0.00	12.60
6	Sup	-	-	1629.00	0.00	280.51	0.00	12.60
7	Inf	-	-	1676.25	0.00	109.41	0.00	12.60
7	Cri	2.0	2.0	1652.63	33.05	120.30	0.00	12.60
7	Sup	-	-	1629.00	0.00	218.13	0.00	12.60
8	Inf	-	-	1676.25	0.00	116.70	0.00	12.60
8	Cri	2.0	2.0	1652.63	33.05	115.55	0.00	12.60
8	Sup	-	-	1629.00	0.00	31.19	0.00	12.60
9	Inf	-	-	1676.25	0.00	116.70	0.00	12.60
9	Cri	2.0	2.0	1652.63	33.05	115.55	0.00	12.60
9	Sup	-	-	1629.00	0.00	31.19	0.00	12.60
10	Inf	-	-	1089.50	0.00	133.50	0.00	12.60
10	Cri	2.0	2.0	1073.75	21.48	894.17	0.27	25.20
10	Sup	-	-	1058.00	0.00	1365.49	15.13	25.20
11	Inf	-	-	1089.50	0.00	22.10	0.00	12.60
11	Cri	2.0	2.0	1073.75	21.48	806.97	0.00	23.99
11	Sup	-	-	1058.00	0.00	1323.90	13.68	25.20
12	Inf	-	-	1089.50	0.00	77.80	0.00	12.60
12	Cri	2.0	2.0	1073.75	21.48	76.47	0.00	12.60
12	Sup	-	-	1058.00	0.00	20.79	0.00	12.60
13	Inf	-	-	1089.50	0.00	77.80	0.00	12.60
13	Cri	2.0	2.0	1073.75	21.48	76.47	0.00	12.60
13	Sup	-	-	1058.00	0.00	20.79	0.00	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 11

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 18 D 12 (0.68 %)

PISO 2 - 3

bx = 2.10, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 4.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1578.00	0.00	31.19	0.00	12.60
1	Cri	2.0	2.0	1554.38	31.09	54.60	0.00	12.60
1	Sup	-	-	1530.75	0.00	11.99	0.00	12.60
2	Inf	-	-	1578.00	0.00	130.92	0.00	12.60
2	Cri	2.0	2.0	1554.38	31.09	133.04	0.00	12.60
2	Sup	-	-	1530.75	0.00	58.49	0.00	12.60
3	Inf	-	-	1578.00	0.00	68.54	0.00	12.60
3	Cri	2.0	2.0	1554.38	31.09	86.01	0.00	12.60
3	Sup	-	-	1530.75	0.00	34.51	0.00	12.60
4	Inf	-	-	1578.00	0.00	31.19	0.00	12.60
4	Cri	2.0	2.0	1554.38	31.09	54.60	0.00	12.60
4	Sup	-	-	1530.75	0.00	11.99	0.00	12.60
5	Inf	-	-	1578.00	0.00	31.19	0.00	12.60
5	Cri	2.0	2.0	1554.38	31.09	54.60	0.00	12.60
5	Sup	-	-	1530.75	0.00	11.99	0.00	12.60
6	Inf	-	-	1470.00	0.00	280.51	0.00	12.60
6	Cri	2.0	2.0	1446.38	28.93	248.53	0.00	12.60
6	Sup	-	-	1422.75	0.00	128.24	0.00	12.60
7	Inf	-	-	1470.00	0.00	218.13	0.00	12.60
7	Cri	2.0	2.0	1446.38	28.93	201.51	0.00	12.60
7	Sup	-	-	1422.75	0.00	104.26	0.00	12.60
8	Inf	-	-	1470.00	0.00	31.19	0.00	12.60
8	Cri	2.0	2.0	1446.38	28.93	52.44	0.00	12.60
8	Sup	-	-	1422.75	0.00	11.99	0.00	12.60
9	Inf	-	-	1470.00	0.00	31.19	0.00	12.60
9	Cri	2.0	2.0	1446.38	28.93	52.44	0.00	12.60
9	Sup	-	-	1422.75	0.00	11.99	0.00	12.60
10	Inf	-	-	956.00	0.00	1365.49	17.03	25.20
10	Cri	2.0	2.0	940.25	18.80	1136.66	10.68	25.20
10	Sup	-	-	924.50	0.00	746.40	0.00	24.01
11	Inf	-	-	956.00	0.00	1323.90	15.60	25.20
11	Cri	2.0	2.0	940.25	18.80	1105.31	9.63	25.20
11	Sup	-	-	924.50	0.00	730.41	0.00	23.27
12	Inf	-	-	956.00	0.00	20.79	0.00	12.60
12	Cri	2.0	2.0	940.25	18.80	34.48	0.00	12.60
12	Sup	-	-	924.50	0.00	7.99	0.00	12.60
13	Inf	-	-	956.00	0.00	20.79	0.00	12.60
13	Cri	2.0	2.0	940.25	18.80	34.48	0.00	12.60
13	Sup	-	-	924.50	0.00	7.99	0.00	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 11

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 18 D 12 (0.68 %)

PISO 3 - 4

bx = 2.10, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 4.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	1353.75	0.00	11.99	0.00	12.60
1	Cri	2.0	2.0	1330.13	26.60	36.54	0.00	12.60
1	Sup	-	-	1306.50	0.00	6.85	0.00	12.60
2	Inf	-	-	1353.75	0.00	58.49	0.00	12.60
2	Cri	2.0	2.0	1330.13	26.60	65.26	0.00	12.60
2	Sup	-	-	1306.50	0.00	8.90	0.00	12.60
3	Inf	-	-	1353.75	0.00	34.51	0.00	12.60
3	Cri	2.0	2.0	1330.13	26.60	45.39	0.00	12.60
3	Sup	-	-	1306.50	0.00	4.80	0.00	12.60
4	Inf	-	-	1353.75	0.00	11.99	0.00	12.60
4	Cri	2.0	2.0	1330.13	26.60	36.54	0.00	12.60
4	Sup	-	-	1306.50	0.00	6.85	0.00	12.60
5	Inf	-	-	1353.75	0.00	11.99	0.00	12.60
5	Cri	2.0	2.0	1330.13	26.60	36.54	0.00	12.60
5	Sup	-	-	1306.50	0.00	6.85	0.00	12.60
6	Inf	-	-	1263.75	0.00	128.24	0.00	12.60
6	Cri	2.0	2.0	1240.13	24.80	106.54	0.00	12.60
6	Sup	-	-	1216.50	0.00	11.97	0.00	12.60
7	Inf	-	-	1263.75	0.00	104.26	0.00	12.60
7	Cri	2.0	2.0	1240.13	24.80	86.66	0.00	12.60
7	Sup	-	-	1216.50	0.00	1.73	0.00	12.60
8	Inf	-	-	1263.75	0.00	11.99	0.00	12.60
8	Cri	2.0	2.0	1240.13	24.80	34.74	0.00	12.60
8	Sup	-	-	1216.50	0.00	6.85	0.00	12.60
9	Inf	-	-	1263.75	0.00	11.99	0.00	12.60
9	Cri	2.0	2.0	1240.13	24.80	34.74	0.00	12.60
9	Sup	-	-	1216.50	0.00	6.85	0.00	12.60
10	Inf	-	-	822.50	0.00	746.40	0.31	25.20
10	Cri	2.0	2.0	806.75	16.13	561.58	0.00	20.09
10	Sup	-	-	791.00	0.00	244.02	0.00	12.60
11	Inf	-	-	822.50	0.00	730.41	0.00	25.20
11	Cri	2.0	2.0	806.75	16.13	548.33	0.00	19.53
11	Sup	-	-	791.00	0.00	234.89	0.00	12.60
12	Inf	-	-	822.50	0.00	7.99	0.00	12.60
12	Cri	2.0	2.0	806.75	16.13	22.76	0.00	12.60
12	Sup	-	-	791.00	0.00	4.57	0.00	12.60
13	Inf	-	-	822.50	0.00	7.99	0.00	12.60
13	Cri	2.0	2.0	806.75	16.13	22.76	0.00	12.60
13	Sup	-	-	791.00	0.00	4.57	0.00	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 11

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 18 D 12 (0.68 %)

PISO 4 - 5

bx = 2.10, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 4.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1129.50	0.00	6.85	0.00	12.60
1	Cri	2.0	2.0	1105.88	22.12	27.49	0.00	12.60
1	Sup	-	-	1082.25	0.00	3.15	0.00	12.60
2	Inf	-	-	1129.50	0.00	8.90	0.00	12.60
2	Cri	2.0	2.0	1105.88	22.12	27.79	0.00	12.60
2	Sup	-	-	1082.25	0.00	14.17	0.00	12.60
3	Inf	-	-	1129.50	0.00	4.80	0.00	12.60
3	Cri	2.0	2.0	1105.88	22.12	36.32	0.00	12.60
3	Sup	-	-	1082.25	0.00	20.47	0.00	12.60
4	Inf	-	-	1129.50	0.00	6.85	0.00	12.60
4	Cri	2.0	2.0	1105.88	22.12	27.49	0.00	12.60
4	Sup	-	-	1082.25	0.00	3.15	0.00	12.60
5	Inf	-	-	1129.50	0.00	6.85	0.00	12.60
5	Cri	2.0	2.0	1105.88	22.12	27.49	0.00	12.60
5	Sup	-	-	1082.25	0.00	3.15	0.00	12.60
6	Inf	-	-	1057.50	0.00	11.97	0.00	12.60
6	Cri	2.0	2.0	1033.88	20.68	39.98	0.00	12.60
6	Sup	-	-	1010.25	0.00	40.15	0.00	12.60
7	Inf	-	-	1057.50	0.00	1.73	0.00	12.60
7	Cri	2.0	2.0	1033.88	20.68	49.24	0.00	12.60
7	Sup	-	-	1010.25	0.00	46.44	0.00	12.60
8	Inf	-	-	1057.50	0.00	6.85	0.00	12.60
8	Cri	2.0	2.0	1033.88	20.68	26.05	0.00	12.60
8	Sup	-	-	1010.25	0.00	3.15	0.00	12.60
9	Inf	-	-	1057.50	0.00	6.85	0.00	12.60
9	Cri	2.0	2.0	1033.88	20.68	26.05	0.00	12.60
9	Sup	-	-	1010.25	0.00	3.15	0.00	12.60
10	Inf	-	-	689.00	0.00	244.02	0.00	12.60
10	Cri	2.0	2.0	673.25	13.47	111.07	0.00	12.60
10	Sup	-	-	657.50	0.00	179.63	0.00	12.60
11	Inf	-	-	689.00	0.00	234.89	0.00	12.60
11	Cri	2.0	2.0	673.25	13.47	107.42	0.00	12.60
11	Sup	-	-	657.50	0.00	183.83	0.00	12.60
12	Inf	-	-	689.00	0.00	4.57	0.00	12.60
12	Cri	2.0	2.0	673.25	13.47	17.04	0.00	12.60
12	Sup	-	-	657.50	0.00	2.10	0.00	12.60
13	Inf	-	-	689.00	0.00	4.57	0.00	12.60
13	Cri	2.0	2.0	673.25	13.47	17.04	0.00	12.60
13	Sup	-	-	657.50	0.00	2.10	0.00	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 11

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 22 D 10 (0.41 %)

PISO 5 - 6

bx = 2.10, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 4.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	905.25	0.00	3.15	0.00	12.60
1	Cri	2.0	2.0	881.62	17.63	20.13	0.00	12.60
1	Sup	-	-	858.00	0.00	1.53	0.00	12.60
2	Inf	-	-	905.25	0.00	14.17	0.00	12.60
2	Cri	2.0	2.0	881.62	17.63	37.84	0.00	12.60
2	Sup	-	-	858.00	0.00	24.22	0.00	12.60
3	Inf	-	-	905.25	0.00	20.47	0.00	12.60
3	Cri	2.0	2.0	881.62	17.63	42.19	0.00	12.60
3	Sup	-	-	858.00	0.00	27.28	0.00	12.60
4	Inf	-	-	905.25	0.00	3.15	0.00	12.60
4	Cri	2.0	2.0	881.62	17.63	20.13	0.00	12.60
4	Sup	-	-	858.00	0.00	1.53	0.00	12.60
5	Inf	-	-	905.25	0.00	3.15	0.00	12.60
5	Cri	2.0	2.0	881.62	17.63	20.13	0.00	12.60
5	Sup	-	-	858.00	0.00	1.53	0.00	12.60
6	Inf	-	-	851.25	0.00	40.15	0.00	12.60
6	Cri	2.0	2.0	827.62	16.55	70.33	0.00	12.60
6	Sup	-	-	804.00	0.00	62.86	0.00	12.60
7	Inf	-	-	851.25	0.00	46.44	0.00	12.60
7	Cri	2.0	2.0	827.62	16.55	74.68	0.00	12.60
7	Sup	-	-	804.00	0.00	65.91	0.00	12.60
8	Inf	-	-	851.25	0.00	3.15	0.00	12.60
8	Cri	2.0	2.0	827.62	16.55	19.05	0.00	12.60
8	Sup	-	-	804.00	0.00	1.53	0.00	12.60
9	Inf	-	-	851.25	0.00	3.15	0.00	12.60
9	Cri	2.0	2.0	827.62	16.55	19.05	0.00	12.60
9	Sup	-	-	804.00	0.00	1.53	0.00	12.60
10	Inf	-	-	555.50	0.00	179.63	0.00	12.60
10	Cri	2.0	2.0	539.75	10.79	270.86	0.00	12.60
10	Sup	-	-	524.00	0.00	313.68	0.00	13.31
11	Inf	-	-	555.50	0.00	183.83	0.00	12.60
11	Cri	2.0	2.0	539.75	10.79	273.76	0.00	12.60
11	Sup	-	-	524.00	0.00	315.72	0.00	13.44
12	Inf	-	-	555.50	0.00	2.10	0.00	12.60
12	Cri	2.0	2.0	539.75	10.79	12.46	0.00	12.60
12	Sup	-	-	524.00	0.00	1.02	0.00	12.60
13	Inf	-	-	555.50	0.00	2.10	0.00	12.60
13	Cri	2.0	2.0	539.75	10.79	12.46	0.00	12.60
13	Sup	-	-	524.00	0.00	1.02	0.00	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 11

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 22 D 10 (0.41 %)

PISO 6 - 7

bx = 2.10, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 4.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	681.00	0.00	1.53	0.00	12.60
1	Cri	2.0	2.0	657.38	13.15	14.37	0.00	12.60
1	Sup	-	-	633.75	0.00	0.75	0.00	12.60
2	Inf	-	-	681.00	0.00	24.22	0.00	12.60
2	Cri	2.0	2.0	657.38	13.15	39.04	0.00	12.60
2	Sup	-	-	633.75	0.00	27.01	0.00	12.60
3	Inf	-	-	681.00	0.00	27.28	0.00	12.60
3	Cri	2.0	2.0	657.38	13.15	41.17	0.00	12.60
3	Sup	-	-	633.75	0.00	28.51	0.00	12.60
4	Inf	-	-	681.00	0.00	1.53	0.00	12.60
4	Cri	2.0	2.0	657.38	13.15	14.37	0.00	12.60
4	Sup	-	-	633.75	0.00	0.75	0.00	12.60
5	Inf	-	-	681.00	0.00	1.53	0.00	12.60
5	Cri	2.0	2.0	657.38	13.15	14.37	0.00	12.60
5	Sup	-	-	633.75	0.00	0.75	0.00	12.60
6	Inf	-	-	645.00	0.00	62.85	0.00	12.60
6	Cri	2.0	2.0	621.38	12.43	78.76	0.00	12.60
6	Sup	-	-	597.75	0.00	68.65	0.00	12.60
7	Inf	-	-	645.00	0.00	65.91	0.00	12.60
7	Cri	2.0	2.0	621.38	12.43	80.88	0.00	12.60
7	Sup	-	-	597.75	0.00	70.15	0.00	12.60
8	Inf	-	-	645.00	0.00	1.53	0.00	12.60
8	Cri	2.0	2.0	621.38	12.43	13.65	0.00	12.60
8	Sup	-	-	597.75	0.00	0.75	0.00	12.60
9	Inf	-	-	645.00	0.00	1.53	0.00	12.60
9	Cri	2.0	2.0	621.38	12.43	13.65	0.00	12.60
9	Sup	-	-	597.75	0.00	0.75	0.00	12.60
10	Inf	-	-	422.00	0.00	313.68	0.00	17.66
10	Cri	2.0	2.0	406.25	8.13	367.66	0.00	25.07
10	Sup	-	-	390.50	0.00	390.10	0.41	25.20
11	Inf	-	-	422.00	0.00	315.72	0.00	17.85
11	Cri	2.0	2.0	406.25	8.13	369.08	0.00	25.20
11	Sup	-	-	390.50	0.00	391.10	0.43	25.20
12	Inf	-	-	422.00	0.00	1.02	0.00	12.60
12	Cri	2.0	2.0	406.25	8.13	8.94	0.00	12.60
12	Sup	-	-	390.50	0.00	0.50	0.00	12.60
13	Inf	-	-	422.00	0.00	1.02	0.00	12.60
13	Cri	2.0	2.0	406.25	8.13	8.94	0.00	12.60
13	Sup	-	-	390.50	0.00	0.50	0.00	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 11

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 18 D 12 (0.68 %)

PISO 7 - 8

bx = 2.10, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 4.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	456.75	0.00	0.75	0.00	12.60
1	Cri	2.0	2.0	433.13	8.66	9.26	0.00	12.60
1	Sup	-	-	409.50	0.00	0.37	0.00	12.60
2	Inf	-	-	456.75	0.00	27.01	0.00	12.60
2	Cri	2.0	2.0	433.13	8.66	34.52	0.00	12.60
2	Sup	-	-	409.50	0.00	24.12	0.00	12.60
3	Inf	-	-	456.75	0.00	28.51	0.00	12.60
3	Cri	2.0	2.0	433.13	8.66	35.71	0.00	12.60
3	Sup	-	-	409.50	0.00	24.85	0.00	12.60
4	Inf	-	-	456.75	0.00	0.75	0.00	12.60
4	Cri	2.0	2.0	433.13	8.66	9.26	0.00	12.60
4	Sup	-	-	409.50	0.00	0.37	0.00	12.60
5	Inf	-	-	456.75	0.00	0.75	0.00	12.60
5	Cri	2.0	2.0	433.13	8.66	9.26	0.00	12.60
5	Sup	-	-	409.50	0.00	0.37	0.00	12.60
6	Inf	-	-	438.75	0.00	68.65	0.00	12.60
6	Cri	2.0	2.0	415.13	8.30	73.83	0.00	12.60
6	Sup	-	-	391.50	0.00	60.85	0.00	12.60
7	Inf	-	-	438.75	0.00	70.15	0.00	12.60
7	Cri	2.0	2.0	415.13	8.30	75.03	0.00	12.60
7	Sup	-	-	391.50	0.00	61.58	0.00	12.60
8	Inf	-	-	438.75	0.00	0.75	0.00	12.60
8	Cri	2.0	2.0	415.13	8.30	8.90	0.00	12.60
8	Sup	-	-	391.50	0.00	0.37	0.00	12.60
9	Inf	-	-	438.75	0.00	0.75	0.00	12.60
9	Cri	2.0	2.0	415.13	8.30	8.90	0.00	12.60
9	Sup	-	-	391.50	0.00	0.37	0.00	12.60
10	Inf	-	-	288.50	0.00	390.10	2.77	25.20
10	Cri	2.0	2.0	272.75	5.45	391.88	3.23	25.20
10	Sup	-	-	257.00	0.00	380.92	3.27	25.20
11	Inf	-	-	288.50	0.00	391.11	2.80	25.20
11	Cri	2.0	2.0	272.75	5.45	392.68	3.25	25.20
11	Sup	-	-	257.00	0.00	381.41	3.28	25.20
12	Inf	-	-	288.50	0.00	0.50	0.00	12.60
12	Cri	2.0	2.0	272.75	5.45	5.85	0.00	12.60
12	Sup	-	-	257.00	0.00	0.24	0.00	12.60
13	Inf	-	-	288.50	0.00	0.50	0.00	12.60
13	Cri	2.0	2.0	272.75	5.45	5.85	0.00	12.60
13	Sup	-	-	257.00	0.00	0.24	0.00	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 11

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 18 D 12 (0.68 %)

PISO 8 - 9

bx = 2.10, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 4.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	252.00	0.00	0.37	0.00	12.60
1	Cri	2.0	2.0	228.38	4.57	4.98	0.00	12.60
1	Sup	-	-	204.75	0.00	0.44	0.00	12.60
2	Inf	-	-	252.00	0.00	24.12	0.00	12.60
2	Cri	2.0	2.0	228.38	4.57	23.30	0.00	12.60
2	Sup	-	-	204.75	0.00	10.65	0.00	12.60
3	Inf	-	-	252.00	0.00	24.85	0.00	12.60
3	Cri	2.0	2.0	228.38	4.57	24.09	0.00	12.60
3	Sup	-	-	204.75	0.00	11.53	0.00	12.60
4	Inf	-	-	252.00	0.00	0.37	0.00	12.60
4	Cri	2.0	2.0	228.38	4.57	4.98	0.00	12.60
4	Sup	-	-	204.75	0.00	0.44	0.00	12.60
5	Inf	-	-	252.00	0.00	0.37	0.00	12.60
5	Cri	2.0	2.0	228.38	4.57	4.98	0.00	12.60
5	Sup	-	-	204.75	0.00	0.44	0.00	12.60
6	Inf	-	-	243.00	0.00	60.85	0.00	12.60
6	Cri	2.0	2.0	219.38	4.39	51.81	0.00	12.60
6	Sup	-	-	195.75	0.00	27.29	0.00	12.60
7	Inf	-	-	243.00	0.00	61.58	0.00	12.60
7	Cri	2.0	2.0	219.38	4.39	52.60	0.00	12.60
7	Sup	-	-	195.75	0.00	28.17	0.00	12.60
8	Inf	-	-	243.00	0.00	0.37	0.00	12.60
8	Cri	2.0	2.0	219.38	4.39	4.80	0.00	12.60
8	Sup	-	-	195.75	0.00	0.44	0.00	12.60
9	Inf	-	-	243.00	0.00	0.37	0.00	12.60
9	Cri	2.0	2.0	219.38	4.39	4.80	0.00	12.60
9	Sup	-	-	195.75	0.00	0.44	0.00	12.60
10	Inf	-	-	160.00	0.00	380.91	5.52	25.20
10	Cri	2.0	2.0	144.25	2.89	331.35	4.64	25.20
10	Sup	-	-	128.50	0.00	249.79	2.95	25.20
11	Inf	-	-	160.00	0.00	381.40	5.53	25.20
11	Cri	2.0	2.0	144.25	2.89	331.88	4.65	25.20
11	Sup	-	-	128.50	0.00	250.38	2.97	25.20
12	Inf	-	-	160.00	0.00	0.24	0.00	12.60
12	Cri	2.0	2.0	144.25	2.89	3.16	0.00	12.60
12	Sup	-	-	128.50	0.00	0.29	0.00	12.60
13	Inf	-	-	160.00	0.00	0.24	0.00	12.60
13	Cri	2.0	2.0	144.25	2.89	3.16	0.00	12.60
13	Sup	-	-	128.50	0.00	0.29	0.00	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 11

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 18 D 12 (0.68 %)

PISO 9 -10

bx = 2.10, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 4.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 0.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	47.25	0.00	0.44	0.00	12.60
1	Cri	2.0	2.0	23.62	0.47	0.74	0.00	12.60
1	Sup	-	-	-0.00	0.00	0.00	0.00	25.20
2	Inf	-	-	47.25	0.00	10.65	0.00	12.60
2	Cri	2.0	2.0	23.62	0.47	6.86	0.00	12.60
2	Sup	-	-	-0.00	0.00	0.00	0.00	25.20
3	Inf	-	-	47.25	0.00	11.53	0.00	12.60
3	Cri	2.0	2.0	23.62	0.47	7.39	0.00	12.60
3	Sup	-	-	-0.00	0.00	0.00	0.00	25.20
4	Inf	-	-	47.25	0.00	0.44	0.00	12.60
4	Cri	2.0	2.0	23.62	0.47	0.74	0.00	12.60
4	Sup	-	-	-0.00	0.00	0.00	0.00	25.20
5	Inf	-	-	47.25	0.00	0.44	0.00	12.60
5	Cri	2.0	2.0	23.62	0.47	0.74	0.00	12.60
5	Sup	-	-	-0.00	0.00	0.00	0.00	25.20
6	Inf	-	-	47.25	0.00	27.29	0.00	12.60
6	Cri	2.0	2.0	23.62	0.47	16.84	0.00	14.65
6	Sup	-	-	-0.00	0.00	0.00	0.00	25.20
7	Inf	-	-	47.25	0.00	28.17	0.00	12.60
7	Cri	2.0	2.0	23.62	0.47	17.37	0.00	15.43
7	Sup	-	-	-0.00	0.00	0.00	0.00	25.20
8	Inf	-	-	47.25	0.00	0.44	0.00	12.60
8	Cri	2.0	2.0	23.62	0.47	0.74	0.00	12.60
8	Sup	-	-	-0.00	0.00	0.00	0.00	25.20
9	Inf	-	-	47.25	0.00	0.44	0.00	12.60
9	Cri	2.0	2.0	23.62	0.47	0.74	0.00	12.60
9	Sup	-	-	-0.00	0.00	0.00	0.00	25.20
10	Inf	-	-	31.50	0.00	249.78	5.22	25.20
10	Cri	2.0	2.0	15.75	0.31	150.19	3.15	25.20
10	Sup	-	-	-0.00	0.00	0.00	0.00	25.20
11	Inf	-	-	31.50	0.00	250.37	5.23	25.20
11	Cri	2.0	2.0	15.75	0.31	150.54	3.16	25.20
11	Sup	-	-	-0.00	0.00	0.00	0.00	25.20
12	Inf	-	-	31.50	0.00	0.29	0.00	12.60
12	Cri	2.0	2.0	15.75	0.31	0.49	0.00	12.60
12	Sup	-	-	-0.00	0.00	0.00	0.00	25.20
13	Inf	-	-	31.50	0.00	0.29	0.00	12.60
13	Cri	2.0	2.0	15.75	0.31	0.49	0.00	12.60
13	Sup	-	-	-0.00	0.00	0.00	0.00	25.20

Numero de varoes em cada face paralela a X: 11

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 18 D 12 (0.68 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P12

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

PISO 0 - 1

bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.50, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.7 (NF) Dir. Y: lo/i = 29.1 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	2441.21	6.04	83.26	0.00	11.57
1	Cri	2.0	2.0	2427.43	51.99	117.57	3.85	12.60
1	Sup	-	-	2413.65	8.62	170.55	3.33	12.60
2	Inf	-	-	2441.21	6.04	82.12	0.00	11.55
2	Cri	2.0	2.0	2427.43	51.99	117.52	3.85	12.60
2	Sup	-	-	2413.65	8.62	169.70	3.24	12.60
3	Inf	-	-	2441.21	6.04	84.39	0.00	11.59
3	Cri	2.0	2.0	2427.43	51.99	117.63	3.86	12.60
3	Sup	-	-	2413.65	8.62	171.40	3.42	12.60
4	Inf	-	-	2470.23	4.87	83.26	0.00	11.67
4	Cri	2.0	2.0	2456.45	52.18	118.15	4.55	12.60
4	Sup	-	-	2442.67	7.64	170.55	3.91	12.60
5	Inf	-	-	2412.19	7.20	83.26	0.00	11.48
5	Cri	2.0	2.0	2398.41	51.80	116.99	3.19	12.60
5	Sup	-	-	2384.63	9.59	170.55	2.75	12.60
6	Inf	-	-	2193.59	4.90	67.87	0.00	10.34
6	Cri	2.0	2.0	2179.81	46.31	97.73	0.00	12.06
6	Sup	-	-	2166.03	6.79	135.32	0.00	11.44
7	Inf	-	-	2193.59	4.90	73.55	0.00	10.44
7	Cri	2.0	2.0	2179.81	46.31	99.42	0.00	12.10
7	Sup	-	-	2166.03	6.79	139.57	0.00	11.52
8	Inf	-	-	2266.14	1.99	70.71	0.00	10.64
8	Cri	2.0	2.0	2252.36	46.86	100.03	0.00	12.36
8	Sup	-	-	2238.58	4.35	137.44	0.00	11.71
9	Inf	-	-	2121.04	7.81	70.71	0.00	10.16
9	Cri	2.0	2.0	2107.26	45.84	97.12	0.00	11.80
9	Sup	-	-	2093.48	9.23	137.44	0.00	11.27
10	Inf	-	-	1407.37	3.01	28.13	0.00	6.51
10	Cri	2.0	2.0	1398.18	29.61	61.75	0.00	8.25
10	Sup	-	-	1388.99	4.12	75.07	0.00	7.48
11	Inf	-	-	1711.29	3.01	60.58	0.00	8.33
11	Cri	2.0	2.0	1702.10	35.69	71.43	0.00	9.64
11	Sup	-	-	1692.91	4.12	93.48	0.00	8.94
12	Inf	-	-	2181.91	15.74	44.35	0.00	10.24
12	Cri	2.0	2.0	2172.73	49.75	77.16	0.00	11.78
12	Sup	-	-	2163.54	11.18	84.27	0.00	10.61
13	Inf	-	-	1319.41	21.76	44.35	0.00	7.28
13	Cri	2.0	2.0	1310.22	34.91	59.91	0.00	8.17
13	Sup	-	-	1301.04	19.42	84.27	0.00	7.89

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3
Armadura: 12 D 12 (0.65 %)

PISO 1 - 2

bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 14.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 25.6 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	2004.72	23.63	205.71	0.55	12.60
1	Cri	2.0	2.0	1992.91	51.07	128.64	0.00	12.16
1	Sup	-	-	1981.09	28.02	221.95	2.85	12.60
2	Inf	-	-	2004.72	23.63	206.38	0.63	12.60
2	Cri	2.0	2.0	1992.91	51.07	130.84	0.00	12.19
2	Sup	-	-	1981.09	28.02	227.45	3.55	12.60
3	Inf	-	-	2004.72	23.63	205.04	0.46	12.60
3	Cri	2.0	2.0	1992.91	51.07	126.43	0.00	12.13
3	Sup	-	-	1981.09	28.02	216.44	2.15	12.60
4	Inf	-	-	2033.10	20.65	205.71	0.65	12.60
4	Cri	2.0	2.0	2021.29	50.56	129.20	0.00	12.22
4	Sup	-	-	2009.48	25.34	221.95	2.91	12.60
5	Inf	-	-	1976.34	26.61	205.71	0.50	12.60
5	Cri	2.0	2.0	1964.52	51.57	128.07	0.00	12.10
5	Sup	-	-	1952.71	30.70	221.95	2.83	12.60
6	Inf	-	-	1835.19	17.37	168.42	0.00	11.24
6	Cri	2.0	2.0	1823.38	44.03	120.32	0.00	11.21
6	Sup	-	-	1811.56	18.92	209.63	0.00	12.18
7	Inf	-	-	1835.19	17.37	165.05	0.00	11.17
7	Cri	2.0	2.0	1823.38	44.03	109.31	0.00	11.06
7	Sup	-	-	1811.56	18.92	182.11	0.00	11.52
8	Inf	-	-	1906.15	9.92	166.73	0.00	11.27
8	Cri	2.0	2.0	1894.33	42.77	116.24	0.00	11.30
8	Sup	-	-	1882.52	12.22	195.87	0.00	11.90
9	Inf	-	-	1764.23	24.82	166.73	0.00	11.19
9	Cri	2.0	2.0	1752.42	45.29	113.40	0.00	10.98
9	Sup	-	-	1740.61	25.62	195.87	0.00	11.84
10	Inf	-	-	1185.79	10.19	116.06	0.00	8.14
10	Cri	2.0	2.0	1177.91	27.79	102.65	0.00	8.46
10	Sup	-	-	1170.04	10.59	197.72	0.00	11.09
11	Inf	-	-	1515.50	10.19	88.93	0.00	8.35
11	Cri	2.0	2.0	1507.62	34.39	65.72	0.00	8.85
11	Sup	-	-	1499.75	10.59	51.85	0.00	7.54
12	Inf	-	-	1954.35	40.87	102.50	0.00	11.21
12	Cri	2.0	2.0	1946.48	55.28	88.84	0.00	11.43
12	Sup	-	-	1938.60	33.39	124.79	0.00	11.15
13	Inf	-	-	1125.17	61.25	102.50	0.03	10.56
13	Cri	2.0	2.0	1117.29	46.85	72.26	0.00	8.74
13	Sup	-	-	1109.42	54.56	124.79	0.02	10.86

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 12 D 12 (0.65 %)

PISO 2 - 3

bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 14.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.4 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	1514.96	2.70	153.74	0.00	9.82
1	Cri	2.0	2.0	1503.15	51.69	91.56	0.00	10.14
1	Sup	-	-	1491.34	34.24	116.22	0.00	9.77
2	Inf	-	-	1514.96	2.70	141.90	0.00	9.51
2	Cri	2.0	2.0	1503.15	51.69	86.82	0.00	10.04
2	Sup	-	-	1491.34	34.24	111.92	0.00	9.68
3	Inf	-	-	1514.96	2.70	165.58	0.00	10.15
3	Cri	2.0	2.0	1503.15	51.69	96.30	0.00	10.25
3	Sup	-	-	1491.34	34.24	120.52	0.00	9.86
4	Inf	-	-	1541.39	3.02	153.74	0.00	9.89
4	Cri	2.0	2.0	1529.58	52.83	92.09	0.00	10.26
4	Sup	-	-	1517.76	39.07	116.22	0.00	10.08
5	Inf	-	-	1488.54	8.42	153.74	0.00	9.84
5	Cri	2.0	2.0	1476.73	50.55	91.03	0.00	10.02
5	Sup	-	-	1464.92	29.41	116.22	0.00	9.47
6	Inf	-	-	1420.78	3.59	112.01	0.00	8.48
6	Cri	2.0	2.0	1408.96	47.24	72.98	0.00	9.30
6	Sup	-	-	1397.15	34.16	96.83	0.00	9.17
7	Inf	-	-	1443.80	3.59	171.23	0.00	10.18
7	Cri	2.0	2.0	1431.99	47.70	97.13	0.00	9.95
7	Sup	-	-	1420.17	34.16	118.33	0.00	9.65
8	Inf	-	-	1486.83	17.89	141.62	0.00	9.72
8	Cri	2.0	2.0	1475.02	50.09	86.15	0.00	9.88
8	Sup	-	-	1463.21	46.24	107.58	0.00	10.25
9	Inf	-	-	1383.69	10.70	141.62	0.00	9.32
9	Cri	2.0	2.0	1371.88	44.96	84.09	0.00	9.37
9	Sup	-	-	1360.06	22.07	107.58	0.00	8.70
10	Inf	-	-	926.25	3.79	54.65	0.00	6.30
10	Cri	2.0	2.0	918.38	30.50	60.25	0.00	7.13
10	Sup	-	-	910.50	22.75	22.73	0.00	6.30
11	Inf	-	-	1268.28	3.79	238.08	0.00	12.52
11	Cri	2.0	2.0	1260.40	37.34	121.31	0.00	9.61
11	Sup	-	-	1252.53	22.75	116.87	0.00	8.73
12	Inf	-	-	1655.64	140.72	91.72	15.02	12.60
12	Cri	2.0	2.0	1647.77	89.24	69.64	0.00	12.10
12	Sup	-	-	1639.89	134.84	69.80	11.64	12.60
13	Inf	-	-	899.51	133.13	91.72	13.07	12.60
13	Cri	2.0	2.0	891.63	71.09	54.52	0.00	10.78
13	Sup	-	-	883.76	89.33	69.80	1.21	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 4 D 16 + 8 D 12 (0.81 %)

PISO 3 - 4

bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 14.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 27.1 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1300.44	57.78	82.37	0.00	9.88
1	Cri	2.0	2.0	1288.63	49.10	65.62	0.00	8.98
1	Sup	-	-	1276.81	58.31	99.62	0.00	10.31
2	Inf	-	-	1300.44	57.78	71.68	0.00	9.65
2	Cri	2.0	2.0	1288.63	49.10	62.15	0.00	8.91
2	Sup	-	-	1276.81	58.31	90.95	0.00	10.09
3	Inf	-	-	1300.44	57.78	93.07	0.00	10.13
3	Cri	2.0	2.0	1288.63	49.10	69.09	0.00	9.06
3	Sup	-	-	1276.81	58.31	108.29	0.00	10.54
4	Inf	-	-	1322.28	64.06	82.37	0.00	10.30
4	Cri	2.0	2.0	1310.47	51.97	66.06	0.00	9.20
4	Sup	-	-	1298.65	64.41	99.62	0.00	10.69
5	Inf	-	-	1278.60	51.50	82.37	0.00	9.48
5	Cri	2.0	2.0	1266.79	46.23	65.18	0.00	8.76
5	Sup	-	-	1254.98	52.22	99.62	0.00	9.95
6	Inf	-	-	1220.22	54.01	48.64	0.00	8.85
6	Cri	2.0	2.0	1208.41	46.08	52.17	0.00	8.37
6	Sup	-	-	1196.59	54.78	70.00	0.00	9.29
7	Inf	-	-	1235.80	54.01	102.12	0.00	10.10
7	Cri	2.0	2.0	1223.99	46.39	69.82	0.00	8.80
7	Sup	-	-	1212.17	54.78	113.35	0.00	10.46
8	Inf	-	-	1274.81	69.71	75.38	0.01	10.50
8	Cri	2.0	2.0	1263.00	53.27	61.93	0.00	9.11
8	Sup	-	-	1251.19	70.01	91.67	0.01	10.86
9	Inf	-	-	1186.29	38.31	75.38	0.00	8.45
9	Cri	2.0	2.0	1174.48	39.31	60.16	0.00	8.07
9	Sup	-	-	1162.67	39.56	91.67	0.00	8.98
10	Inf	-	-	795.65	35.17	93.65	0.00	8.72
10	Cri	2.0	2.0	787.78	30.05	53.84	0.00	6.77
10	Sup	-	-	779.90	35.74	45.26	0.00	6.96
11	Inf	-	-	1088.43	35.17	191.05	0.00	11.80
11	Cri	2.0	2.0	1080.55	35.91	98.03	0.00	8.75
11	Sup	-	-	1072.68	35.74	163.96	0.00	10.82
12	Inf	-	-	1413.04	203.67	48.70	27.31	12.60
12	Cri	2.0	2.0	1405.17	109.57	51.84	1.97	12.60
12	Sup	-	-	1397.29	197.71	59.35	26.36	12.60
13	Inf	-	-	771.28	133.33	48.70	12.49	12.60
13	Cri	2.0	2.0	763.41	68.60	39.01	0.00	10.95
13	Sup	-	-	755.53	126.24	59.35	11.36	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 4 D 20 + 8 D 16 (1.36 %)

PISO 4 - 5

bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 14.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 27.1 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1080.86	53.85	96.37	0.00	9.88
1	Cri	2.0	2.0	1069.05	44.56	62.01	0.00	8.27
1	Sup	-	-	1057.24	57.95	101.58	0.07	10.35
2	Inf	-	-	1080.86	53.85	87.67	0.00	9.62
2	Cri	2.0	2.0	1069.05	44.56	58.22	0.00	8.17
2	Sup	-	-	1057.24	57.95	92.09	0.00	10.06
3	Inf	-	-	1080.86	53.85	105.08	0.01	10.16
3	Cri	2.0	2.0	1069.05	44.56	65.81	0.00	8.37
3	Sup	-	-	1057.24	57.95	111.07	0.03	10.66
4	Inf	-	-	1097.63	60.04	96.37	0.00	10.31
4	Cri	2.0	2.0	1085.82	47.37	62.35	0.00	8.49
4	Sup	-	-	1074.01	64.14	101.58	0.00	10.80
5	Inf	-	-	1064.10	47.66	96.37	0.00	9.49
5	Cri	2.0	2.0	1052.28	41.75	61.68	0.00	8.05
5	Sup	-	-	1040.47	51.77	101.58	0.03	9.94
6	Inf	-	-	1014.95	51.33	66.42	0.00	8.85
6	Cri	2.0	2.0	1003.13	42.06	47.83	0.00	7.67
6	Sup	-	-	991.32	55.00	69.41	0.00	9.24
7	Inf	-	-	1026.23	51.33	109.93	0.01	10.22
7	Cri	2.0	2.0	1014.42	42.29	67.04	0.00	8.20
7	Sup	-	-	1002.60	55.00	116.87	0.00	10.74
8	Inf	-	-	1056.86	66.80	88.18	0.00	10.67
8	Cri	2.0	2.0	1045.05	49.09	58.16	0.00	8.48
8	Sup	-	-	1033.24	70.46	93.14	0.00	11.15
9	Inf	-	-	989.03	35.86	88.18	0.00	8.45
9	Cri	2.0	2.0	977.22	35.36	56.80	0.00	7.39
9	Sup	-	-	965.41	39.54	93.14	0.00	8.90
10	Inf	-	-	661.98	33.66	72.86	0.00	8.16
10	Cri	2.0	2.0	654.11	27.49	42.23	0.00	6.30
10	Sup	-	-	646.23	36.01	65.76	0.00	8.11
11	Inf	-	-	895.65	33.66	186.78	0.00	12.38
11	Cri	2.0	2.0	887.77	32.16	92.47	0.00	8.26
11	Sup	-	-	879.90	36.01	186.20	0.00	12.59
12	Inf	-	-	1144.24	205.65	56.96	27.57	12.60
12	Cri	2.0	2.0	1136.36	105.37	46.81	1.54	12.60
12	Sup	-	-	1128.49	206.61	60.22	28.00	12.60
13	Inf	-	-	643.19	138.33	56.96	15.74	12.60
13	Cri	2.0	2.0	635.32	68.04	36.79	0.00	12.31
13	Sup	-	-	627.44	134.58	60.22	15.19	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 4 D 20 + 8 D 16 (1.36 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 14.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 27.1 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	858.82	58.78	99.04	0.00	10.81
1	Cri	2.0	2.0	847.01	41.51	58.23	0.00	7.85
1	Sup	-	-	835.20	61.42	103.23	0.00	11.32
2	Inf	-	-	858.82	58.78	92.27	0.00	10.58
2	Cri	2.0	2.0	847.01	41.51	54.71	0.00	7.74
2	Sup	-	-	835.20	61.42	94.43	0.00	11.03
3	Inf	-	-	858.82	58.78	105.82	0.00	11.04
3	Cri	2.0	2.0	847.01	41.51	61.75	0.00	7.97
3	Sup	-	-	835.20	61.42	112.02	0.00	11.63
4	Inf	-	-	870.76	64.31	99.04	0.00	11.30
4	Cri	2.0	2.0	858.95	44.00	58.47	0.00	8.07
4	Sup	-	-	847.14	67.06	103.23	0.00	11.85
5	Inf	-	-	847.85	53.26	99.04	0.00	10.35
5	Cri	2.0	2.0	836.03	39.04	58.01	0.00	7.64
5	Sup	-	-	824.22	55.79	103.23	0.00	10.83
6	Inf	-	-	807.18	55.93	73.71	0.00	9.89
6	Cri	2.0	2.0	795.37	39.24	45.39	0.00	7.29
6	Sup	-	-	783.56	58.33	72.56	0.00	10.24
7	Inf	-	-	816.35	55.93	107.58	0.00	11.04
7	Cri	2.0	2.0	804.54	39.42	62.71	0.00	7.86
7	Sup	-	-	792.73	58.33	116.54	0.00	11.74
8	Inf	-	-	837.04	69.73	90.64	0.00	11.83
8	Cri	2.0	2.0	825.22	45.47	54.32	0.00	8.13
8	Sup	-	-	813.41	72.41	94.55	0.00	12.45
9	Inf	-	-	790.68	42.12	90.64	0.00	9.28
9	Cri	2.0	2.0	778.87	33.28	53.40	0.00	7.01
9	Sup	-	-	767.05	44.25	94.55	0.00	9.69
10	Inf	-	-	526.65	36.65	53.42	0.00	8.37
10	Cri	2.0	2.0	518.77	25.66	36.72	0.00	6.30
10	Sup	-	-	510.90	38.20	65.87	0.00	9.43
11	Inf	-	-	700.87	36.65	170.55	0.97	12.60
11	Cri	2.0	2.0	692.99	29.14	89.09	0.00	8.24
11	Sup	-	-	685.12	38.20	188.08	3.15	12.60
12	Inf	-	-	875.89	194.73	58.56	26.56	12.60
12	Cri	2.0	2.0	868.02	96.74	41.80	2.09	12.60
12	Sup	-	-	860.14	198.44	61.10	27.76	12.60
13	Inf	-	-	514.41	121.43	58.56	13.97	12.60
13	Cri	2.0	2.0	506.54	58.95	34.57	0.00	12.60
13	Sup	-	-	498.66	122.04	61.10	14.46	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 4 D 20 + 8 D 16 (1.36 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 14.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 27.1 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	633.90	62.04	101.75	0.57	12.60
1	Cri	2.0	2.0	622.09	38.04	54.30	0.00	7.94
1	Sup	-	-	610.28	64.00	104.64	1.58	12.60
2	Inf	-	-	633.90	62.04	96.88	0.28	12.60
2	Cri	2.0	2.0	622.09	38.04	51.34	0.00	7.82
2	Sup	-	-	610.28	64.00	97.24	1.15	12.60
3	Inf	-	-	639.05	62.04	106.62	0.79	12.60
3	Cri	2.0	2.0	627.24	38.14	57.36	0.00	8.06
3	Sup	-	-	615.43	64.00	112.04	1.97	12.60
4	Inf	-	-	641.64	66.62	101.75	1.42	12.60
4	Cri	2.0	2.0	629.82	40.09	54.45	0.00	8.17
4	Sup	-	-	618.01	68.74	104.64	2.45	12.60
5	Inf	-	-	632.66	57.46	101.75	0.00	12.41
5	Cri	2.0	2.0	620.84	36.12	54.27	0.00	7.70
5	Sup	-	-	609.03	59.25	104.64	0.61	12.60
6	Inf	-	-	596.68	59.02	80.93	0.00	12.36
6	Cri	2.0	2.0	584.86	36.02	44.07	0.00	7.44
6	Sup	-	-	573.05	60.81	77.32	0.13	12.60
7	Inf	-	-	607.19	59.02	105.29	0.64	12.60
7	Cri	2.0	2.0	595.38	36.23	57.63	0.00	8.01
7	Sup	-	-	583.56	60.81	114.31	2.04	12.60
8	Inf	-	-	616.01	70.47	93.11	2.21	12.60
8	Cri	2.0	2.0	604.20	41.16	50.41	0.00	8.30
8	Sup	-	-	592.39	72.68	95.81	3.24	12.60
9	Inf	-	-	591.20	47.56	93.11	0.00	11.25
9	Cri	2.0	2.0	579.39	31.17	49.91	0.00	7.08
9	Sup	-	-	567.58	48.95	95.81	0.00	11.77
10	Inf	-	-	389.51	38.67	30.67	0.00	9.91
10	Cri	2.0	2.0	381.64	23.57	29.79	0.00	6.30
10	Sup	-	-	373.76	39.84	55.39	0.00	11.71
11	Inf	-	-	510.68	38.67	150.97	2.75	12.60
11	Cri	2.0	2.0	502.81	25.99	81.74	0.00	8.74
11	Sup	-	-	494.93	39.84	179.22	5.75	12.60
12	Inf	-	-	618.51	174.34	60.15	24.74	12.60
12	Cri	2.0	2.0	610.63	84.06	36.98	3.17	12.60
12	Sup	-	-	602.76	179.62	61.92	26.27	12.60
13	Inf	-	-	384.92	97.00	60.15	11.02	12.60
13	Cri	2.0	2.0	377.05	47.52	32.31	0.00	12.60
13	Sup	-	-	369.17	99.94	61.92	12.03	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 4 D 20 + 8 D 16 (1.36 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 14.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 27.1 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	416.20	64.50	104.59	5.23	12.60
1	Cri	2.0	2.0	404.39	34.31	49.92	0.00	9.42
1	Sup	-	-	392.58	65.55	100.07	5.67	12.60
2	Inf	-	-	412.78	64.50	101.51	5.13	12.60
2	Cri	2.0	2.0	400.97	34.24	48.62	0.00	9.40
2	Sup	-	-	389.16	65.55	94.61	5.49	12.60
3	Inf	-	-	419.63	64.50	107.67	5.35	12.60
3	Cri	2.0	2.0	407.82	34.38	51.23	0.00	9.45
3	Sup	-	-	396.00	65.55	105.53	5.87	12.60
4	Inf	-	-	416.20	68.09	104.59	5.95	12.60
4	Cri	2.0	2.0	404.39	35.80	49.92	0.00	9.77
4	Sup	-	-	392.58	69.28	100.07	6.43	12.60
5	Inf	-	-	416.20	60.92	104.59	4.54	12.60
5	Cri	2.0	2.0	404.39	32.82	49.92	0.00	9.09
5	Sup	-	-	392.58	61.83	100.07	4.92	12.60
6	Inf	-	-	384.13	61.22	87.98	4.41	12.60
6	Cri	2.0	2.0	372.32	32.30	42.64	0.00	9.16
6	Sup	-	-	360.50	62.13	77.57	4.65	12.60
7	Inf	-	-	399.14	61.22	103.38	4.85	12.60
7	Cri	2.0	2.0	387.32	32.60	49.69	0.00	9.36
7	Sup	-	-	375.51	62.13	104.86	5.56	12.60
8	Inf	-	-	394.90	70.18	95.68	6.37	12.60
8	Cri	2.0	2.0	383.08	36.24	45.93	0.00	10.14
8	Sup	-	-	371.27	71.43	91.21	6.91	12.60
9	Inf	-	-	390.58	52.26	95.68	2.89	12.60
9	Cri	2.0	2.0	378.77	28.70	45.85	0.00	8.38
9	Sup	-	-	366.95	52.82	91.21	3.25	12.60
10	Inf	-	-	251.05	40.09	5.05	1.21	12.60
10	Cri	2.0	2.0	243.17	21.13	21.54	0.00	7.67
10	Sup	-	-	235.30	40.66	31.16	1.90	12.60
11	Inf	-	-	328.86	40.09	128.67	4.50	12.60
11	Cri	2.0	2.0	320.98	22.68	65.96	0.00	10.05
11	Sup	-	-	313.11	40.66	148.85	6.52	12.60
12	Inf	-	-	378.77	148.30	61.81	22.53	12.60
12	Cri	2.0	2.0	370.89	68.56	32.14	4.50	12.60
12	Sup	-	-	363.02	152.87	58.84	23.75	12.60
13	Inf	-	-	254.69	68.13	61.81	7.58	12.60
13	Cri	2.0	2.0	246.82	33.56	29.66	0.24	12.60
13	Sup	-	-	238.94	71.55	58.84	8.53	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 12 D 16 (1.15 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.70, by = 0.30, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 14.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 26.4 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	198.06	67.58	116.91	10.75	12.60
1	Cri	2.0	2.0	186.25	32.53	70.97	2.62	12.60
1	Sup	-	-	174.44	72.01	168.11	15.19	12.60
2	Inf	-	-	196.76	67.58	114.89	10.68	12.60
2	Cri	2.0	2.0	184.94	32.50	69.13	2.56	12.60
2	Sup	-	-	173.13	72.01	163.58	14.90	12.60
3	Inf	-	-	199.37	67.58	118.93	10.82	12.60
3	Cri	2.0	2.0	187.56	32.55	72.81	2.68	12.60
3	Sup	-	-	175.75	72.01	172.64	15.48	12.60
4	Inf	-	-	198.06	70.54	116.91	11.34	12.60
4	Cri	2.0	2.0	186.25	33.90	70.97	2.83	12.60
4	Sup	-	-	174.44	75.44	168.11	15.82	12.60
5	Inf	-	-	198.06	64.62	116.91	10.18	12.60
5	Cri	2.0	2.0	186.25	31.16	70.97	2.43	12.60
5	Sup	-	-	174.44	68.58	168.11	14.59	12.60
6	Inf	-	-	185.10	64.36	102.60	9.74	12.60
6	Cri	2.0	2.0	173.28	31.21	61.98	2.29	12.60
6	Sup	-	-	161.47	69.35	146.29	13.47	12.60
7	Inf	-	-	191.63	64.36	112.69	10.05	12.60
7	Cri	2.0	2.0	179.82	31.34	71.17	2.60	12.60
7	Sup	-	-	168.01	69.35	168.94	14.90	12.60
8	Inf	-	-	188.36	71.76	107.65	11.37	12.60
8	Cri	2.0	2.0	176.55	34.70	66.58	2.98	12.60
8	Sup	-	-	164.74	77.93	157.61	15.75	12.60
9	Inf	-	-	188.36	56.95	107.65	8.47	12.60
9	Cri	2.0	2.0	176.55	27.84	66.58	1.97	12.60
9	Sup	-	-	164.74	60.78	157.61	12.80	12.60
10	Inf	-	-	111.46	42.19	8.26	4.98	12.60
10	Cri	2.0	2.0	103.59	20.33	8.63	1.04	12.60
10	Sup	-	-	95.71	45.64	4.00	6.03	12.60
11	Inf	-	-	155.85	42.19	131.15	8.45	12.60
11	Cri	2.0	2.0	147.98	21.22	86.75	3.45	12.60
11	Sup	-	-	140.10	45.64	209.49	15.59	12.60
12	Inf	-	-	157.94	129.47	69.70	22.85	12.60
12	Cri	2.0	2.0	150.07	61.72	44.10	8.22	12.60
12	Sup	-	-	142.19	146.80	102.74	28.01	12.60
13	Inf	-	-	123.42	45.10	69.70	6.07	12.60
13	Cri	2.0	2.0	115.55	24.52	43.41	1.90	12.60
13	Sup	-	-	107.67	55.51	102.74	9.62	12.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 5

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 3

Armadura: 4 D 20 + 8 D 16 (1.36 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P13

Betao da Classe B30

Aco do Tipo A500

PISO 0 - 1

bx = 0.65, by = 0.65, l = 3.50, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 15.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 15.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	5620.36	14.34	1.44	0.00	23.84
1	Cri	2.0	2.0	5592.64	120.87	127.06	7.05	25.35
1	Sup	-	-	5564.91	1.02	24.39	0.00	23.75
2	Inf	-	-	5620.36	14.34	1.19	0.00	23.84
2	Cri	2.0	2.0	5592.64	120.87	126.98	6.97	25.35
2	Sup	-	-	5564.91	1.02	26.01	0.00	23.78
3	Inf	-	-	5620.36	14.34	4.07	0.00	23.86
3	Cri	2.0	2.0	5592.64	120.87	127.14	7.05	25.35
3	Sup	-	-	5564.91	1.02	22.77	0.00	23.73
4	Inf	-	-	5615.30	5.38	1.44	0.00	23.73
4	Cri	2.0	2.0	5587.57	116.14	126.96	6.55	25.35
4	Sup	-	-	5559.85	2.90	24.39	0.00	23.74
5	Inf	-	-	5625.43	23.30	1.44	0.00	23.99
5	Cri	2.0	2.0	5597.70	125.59	127.16	7.44	25.35
5	Sup	-	-	5569.98	0.85	24.39	0.00	23.77
6	Inf	-	-	5096.52	7.32	9.63	0.00	21.64
6	Cri	2.0	2.0	5068.79	106.95	111.45	0.00	24.24
6	Sup	-	-	5041.06	2.95	10.37	0.00	21.37
7	Inf	-	-	5096.52	7.32	22.78	0.00	21.81
7	Cri	2.0	2.0	5068.79	106.95	115.95	0.00	24.28
7	Sup	-	-	5041.06	2.95	2.27	0.00	21.31
8	Inf	-	-	5083.85	15.08	16.20	0.00	21.78
8	Cri	2.0	2.0	5056.13	107.16	113.37	0.00	24.21
8	Sup	-	-	5028.40	7.64	6.32	0.00	21.32
9	Inf	-	-	5109.18	29.72	16.20	0.00	22.05
9	Cri	2.0	2.0	5081.46	118.77	113.88	0.00	24.48
9	Sup	-	-	5053.73	1.74	6.32	0.00	21.35
10	Inf	-	-	3281.27	3.32	25.00	0.00	14.29
10	Cri	2.0	2.0	3262.78	68.20	75.26	0.00	16.13
10	Sup	-	-	3244.30	2.39	17.34	0.00	13.98
11	Inf	-	-	3281.27	3.32	53.17	0.00	14.84
11	Cri	2.0	2.0	3262.78	68.20	90.38	0.00	16.34
11	Sup	-	-	3244.30	2.39	16.95	0.00	13.97
12	Inf	-	-	3186.61	143.08	14.08	0.00	16.46
12	Cri	2.0	2.0	3168.12	135.40	71.89	0.00	16.86
12	Sup	-	-	3149.64	34.54	0.20	0.00	13.92
13	Inf	-	-	3375.93	149.72	14.08	0.00	17.29
13	Cri	2.0	2.0	3357.44	145.08	75.68	0.00	17.77
13	Sup	-	-	3338.96	29.76	0.20	0.00	14.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 7

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 24 D 12 (0.64 %)

PISO 1 - 2

bx = 0.65, by = 0.65, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	5051.46	27.76	191.16	0.00	24.42
1	Cri	2.0	2.0	5027.70	146.62	177.02	0.20	25.35
1	Sup	-	-	5003.93	95.28	123.58	0.00	23.91
2	Inf	-	-	5051.46	27.76	190.23	0.00	24.41
2	Cri	2.0	2.0	5027.70	146.62	176.64	0.19	25.35
2	Sup	-	-	5003.93	95.28	108.70	0.00	23.75
3	Inf	-	-	5051.46	27.76	192.10	0.01	24.44
3	Cri	2.0	2.0	5027.70	146.62	177.39	0.21	25.35
3	Sup	-	-	5003.93	95.28	138.45	0.00	24.09
4	Inf	-	-	5047.49	36.06	191.16	0.02	24.46
4	Cri	2.0	2.0	5023.72	139.06	176.94	0.00	25.31
4	Sup	-	-	4999.96	88.34	123.58	0.00	23.78
5	Inf	-	-	5055.44	19.45	191.16	0.01	24.40
5	Cri	2.0	2.0	5031.68	154.18	177.10	0.83	25.35
5	Sup	-	-	5007.91	102.22	123.58	0.00	24.04
6	Inf	-	-	4639.83	33.21	157.45	0.00	22.30
6	Cri	2.0	2.0	4616.06	133.94	159.94	0.00	23.51
6	Sup	-	-	4592.29	91.51	67.13	0.00	21.46
7	Inf	-	-	4639.83	33.21	162.13	0.00	22.38
7	Cri	2.0	2.0	4616.06	133.94	157.17	0.00	23.48
7	Sup	-	-	4592.29	91.51	141.53	0.00	22.49
8	Inf	-	-	4629.89	53.96	159.79	0.00	22.47
8	Cri	2.0	2.0	4606.12	121.79	156.04	0.00	23.22
8	Sup	-	-	4582.35	74.16	104.33	0.00	21.70
9	Inf	-	-	4649.77	12.45	159.79	0.00	22.26
9	Cri	2.0	2.0	4626.00	152.85	156.43	0.00	23.86
9	Sup	-	-	4602.24	108.85	104.33	0.00	22.36
10	Inf	-	-	3001.74	23.35	74.84	0.00	14.34
10	Cri	2.0	2.0	2985.90	86.48	168.06	0.00	17.16
10	Sup	-	-	2970.05	60.17	130.67	0.00	15.89
11	Inf	-	-	3001.74	23.35	124.27	0.00	15.42
11	Cri	2.0	2.0	2985.90	86.48	166.74	0.00	17.13
11	Sup	-	-	2970.05	60.17	261.22	0.00	19.13
12	Inf	-	-	2924.82	158.61	99.55	0.00	17.00
12	Cri	2.0	2.0	2908.98	190.79	98.00	0.00	17.63
12	Sup	-	-	2893.13	93.60	65.28	0.00	14.97
13	Inf	-	-	3078.67	111.92	99.55	0.00	16.68
13	Cri	2.0	2.0	3062.82	234.38	101.08	0.00	19.15
13	Sup	-	-	3046.98	213.93	65.28	0.00	18.14

Numero de varoes em cada face paralela a X: 7

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 24 D 12 (0.64 %)

PISO 2 - 3

bx = 0.65, by = 0.65, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	4552.58	11.62	143.25	0.00	21.59
1	Cri	2.0	2.0	4528.81	157.96	159.03	0.00	23.64
1	Sup	-	-	4505.05	104.55	43.72	0.00	20.98
2	Inf	-	-	4552.58	11.62	171.96	0.00	22.10
2	Cri	2.0	2.0	4528.81	157.96	173.08	0.00	23.79
2	Sup	-	-	4505.05	104.55	51.67	0.00	21.08
3	Inf	-	-	4552.58	11.62	114.53	0.00	21.09
3	Cri	2.0	2.0	4528.81	157.96	144.99	0.00	23.37
3	Sup	-	-	4505.05	104.55	35.78	0.00	20.90
4	Inf	-	-	4551.10	18.32	143.25	0.00	21.62
4	Cri	2.0	2.0	4527.33	152.31	159.00	0.00	23.52
4	Sup	-	-	4503.57	115.15	43.72	0.00	21.15
5	Inf	-	-	4554.06	41.56	143.25	0.00	21.79
5	Cri	2.0	2.0	4530.29	163.61	159.06	0.00	23.71
5	Sup	-	-	4506.53	93.96	43.72	0.00	20.83
6	Inf	-	-	4192.76	4.72	204.23	0.00	21.35
6	Cri	2.0	2.0	4169.00	140.84	182.06	0.00	22.31
6	Sup	-	-	4145.23	92.61	59.64	0.00	19.60
7	Inf	-	-	4192.76	4.72	60.66	0.00	18.68
7	Cri	2.0	2.0	4169.00	140.84	111.82	0.00	21.23
7	Sup	-	-	4145.23	92.61	19.89	0.00	19.14
8	Inf	-	-	4189.06	70.13	132.45	0.00	20.52
8	Cri	2.0	2.0	4165.30	130.95	146.87	0.00	21.66
8	Sup	-	-	4141.53	119.10	39.76	0.00	19.76
9	Inf	-	-	4196.46	79.58	132.45	0.00	20.68
9	Cri	2.0	2.0	4172.70	157.65	147.02	0.00	22.13
9	Sup	-	-	4148.93	66.12	39.76	0.00	18.94
10	Inf	-	-	2715.22	1.61	442.19	0.00	24.77
10	Cri	2.0	2.0	2699.37	90.09	276.12	0.00	19.30
10	Sup	-	-	2683.53	59.09	107.94	0.00	14.39
11	Inf	-	-	2715.22	1.61	270.40	0.00	18.47
11	Cri	2.0	2.0	2699.37	90.09	193.55	0.00	16.99
11	Sup	-	-	2683.53	59.09	56.69	0.00	13.47
12	Inf	-	-	2681.43	558.56	85.90	12.80	25.35
12	Cri	2.0	2.0	2665.59	301.30	94.60	0.00	20.06
12	Sup	-	-	2649.75	217.87	25.63	0.00	16.80
13	Inf	-	-	2749.00	561.79	85.90	13.19	25.35
13	Cri	2.0	2.0	2733.16	351.86	95.95	0.01	21.79
13	Sup	-	-	2717.31	99.69	25.63	0.00	13.84

Numero de varoes em cada face paralela a X: 7

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 24 D 12 (0.64 %)

PISO 3 - 4

bx = 0.65, by = 0.65, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	3903.61	147.03	41.74	0.00	19.38
1	Cri	2.0	2.0	3879.85	151.76	94.29	0.00	20.04
1	Sup	-	-	3856.08	35.13	31.55	0.00	17.22
2	Inf	-	-	3903.61	147.03	67.15	0.00	19.66
2	Cri	2.0	2.0	3879.85	151.76	104.46	0.00	20.21
2	Sup	-	-	3856.08	35.13	50.87	0.00	17.47
3	Inf	-	-	3903.61	147.03	16.34	0.00	19.20
3	Cri	2.0	2.0	3879.85	151.76	84.13	0.00	19.88
3	Sup	-	-	3856.08	35.13	12.22	0.00	16.91
4	Inf	-	-	3903.01	125.76	41.74	0.00	18.98
4	Cri	2.0	2.0	3879.25	145.79	94.28	0.00	19.94
4	Sup	-	-	3855.48	18.11	31.55	0.00	16.93
5	Inf	-	-	3904.21	168.31	41.74	0.00	19.79
5	Cri	2.0	2.0	3880.44	157.73	94.31	0.00	20.14
5	Sup	-	-	3856.68	52.15	31.55	0.00	17.44
6	Inf	-	-	3599.50	130.15	104.95	0.00	18.89
6	Cri	2.0	2.0	3575.74	137.09	113.49	0.00	19.08
6	Sup	-	-	3551.97	31.29	78.98	0.00	16.66
7	Inf	-	-	3599.50	130.15	22.06	0.00	17.75
7	Cri	2.0	2.0	3575.74	137.09	80.34	0.00	18.47
7	Sup	-	-	3551.97	31.29	17.64	0.00	15.67
8	Inf	-	-	3598.01	76.97	41.44	0.00	16.94
8	Cri	2.0	2.0	3574.25	122.17	88.06	0.00	18.36
8	Sup	-	-	3550.48	11.25	30.67	0.00	15.57
9	Inf	-	-	3601.00	183.34	41.44	0.00	19.01
9	Cri	2.0	2.0	3577.23	152.01	88.12	0.00	18.86
9	Sup	-	-	3553.47	73.84	30.67	0.00	16.57
10	Inf	-	-	2332.09	83.02	367.39	0.00	22.19
10	Cri	2.0	2.0	2316.25	88.13	193.28	0.00	16.04
10	Sup	-	-	2300.40	20.01	249.56	0.00	17.13
11	Inf	-	-	2332.09	83.02	312.26	0.00	20.03
11	Cri	2.0	2.0	2316.25	88.13	171.23	0.00	15.39
11	Sup	-	-	2300.40	20.01	209.05	0.00	15.68
12	Inf	-	-	2314.38	378.21	27.56	0.00	22.48
12	Cri	2.0	2.0	2298.53	197.26	57.00	0.00	15.64
12	Sup	-	-	2282.69	298.78	20.25	0.00	19.04
13	Inf	-	-	2349.80	544.25	27.56	10.06	25.35
13	Cri	2.0	2.0	2333.96	264.38	57.70	0.00	18.00
13	Sup	-	-	2318.12	338.80	20.25	0.00	20.72

Numero de varoes em cada face paralela a X: 7

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 24 D 12 (0.64 %)

PISO 4 - 5

bx = 0.65, by = 0.65, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	3261.77	69.06	51.14	0.00	15.68
1	Cri	2.0	2.0	3238.01	92.39	85.22	0.00	16.65
1	Sup	-	-	3214.24	42.99	35.34	0.00	14.80
2	Inf	-	-	3261.77	69.06	70.71	0.00	16.09
2	Cri	2.0	2.0	3238.01	92.39	93.04	0.00	16.83
2	Sup	-	-	3214.24	42.99	57.10	0.00	15.15
3	Inf	-	-	3261.77	69.06	31.58	0.00	15.34
3	Cri	2.0	2.0	3238.01	92.39	78.28	0.00	16.49
3	Sup	-	-	3214.24	42.99	13.58	0.00	14.45
4	Inf	-	-	3261.96	51.37	51.14	0.00	15.45
4	Cri	2.0	2.0	3238.20	86.14	85.22	0.00	16.57
4	Sup	-	-	3214.43	23.60	35.34	0.00	14.46
5	Inf	-	-	3261.59	86.76	51.14	0.00	15.96
5	Cri	2.0	2.0	3237.82	99.46	85.21	0.00	16.74
5	Sup	-	-	3214.06	62.37	35.34	0.00	15.10
6	Inf	-	-	3012.82	60.30	98.83	0.00	15.41
6	Cri	2.0	2.0	2989.05	83.90	99.31	0.00	15.82
6	Sup	-	-	2965.29	37.82	89.37	0.00	14.68
7	Inf	-	-	3012.82	60.30	1.00	0.00	13.90
7	Cri	2.0	2.0	2989.05	83.90	71.84	0.00	15.31
7	Sup	-	-	2965.29	37.82	19.43	0.00	13.42
8	Inf	-	-	3013.29	16.06	49.92	0.00	13.80
8	Cri	2.0	2.0	2989.52	73.68	79.76	0.00	15.30
8	Sup	-	-	2965.75	10.64	34.97	0.00	13.25
9	Inf	-	-	3012.35	104.53	49.92	0.00	15.34
9	Cri	2.0	2.0	2988.59	101.58	79.74	0.00	15.76
9	Sup	-	-	2964.82	86.27	34.97	0.00	14.58
10	Inf	-	-	1953.22	38.25	328.58	0.00	20.84
10	Cri	2.0	2.0	1937.38	54.05	170.18	0.00	13.98
10	Sup	-	-	1921.54	24.06	307.45	0.00	19.80
11	Inf	-	-	1953.22	38.25	262.57	0.00	17.62
11	Cri	2.0	2.0	1937.38	54.05	143.78	0.00	13.05
11	Sup	-	-	1921.54	24.06	261.00	0.00	17.48
12	Inf	-	-	1957.90	365.44	33.01	0.00	22.81
12	Cri	2.0	2.0	1942.06	185.02	52.04	0.00	14.52
12	Sup	-	-	1926.21	364.49	23.23	0.00	22.93
13	Inf	-	-	1948.55	441.94	33.01	2.54	25.35
13	Cri	2.0	2.0	1932.70	215.43	51.86	0.00	15.70
13	Sup	-	-	1916.86	412.62	23.23	0.00	25.35

Numero de varoes em cada face paralela a X: 7

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 24 D 12 (0.64 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.65, by = 0.65, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	2621.66	65.73	45.16	0.00	13.06
1	Cri	2.0	2.0	2597.89	78.25	70.02	0.00	13.78
1	Sup	-	-	2574.13	49.44	34.93	0.00	12.67
2	Inf	-	-	2621.66	65.73	59.86	0.00	13.41
2	Cri	2.0	2.0	2597.89	78.25	75.90	0.00	13.94
2	Sup	-	-	2574.13	49.44	55.38	0.00	12.82
3	Inf	-	-	2621.66	65.73	30.47	0.00	12.79
3	Cri	2.0	2.0	2597.89	78.25	64.45	0.00	13.64
3	Sup	-	-	2574.13	49.44	14.48	0.00	12.67
4	Inf	-	-	2622.53	51.96	45.16	0.00	12.84
4	Cri	2.0	2.0	2598.77	72.76	70.04	0.00	13.70
4	Sup	-	-	2575.00	30.60	34.93	0.00	12.67
5	Inf	-	-	2620.79	79.51	45.16	0.00	13.32
5	Cri	2.0	2.0	2597.02	83.74	70.01	0.00	13.86
5	Sup	-	-	2573.26	68.29	34.93	0.00	12.73
6	Inf	-	-	2427.72	57.40	81.22	0.00	12.92
6	Cri	2.0	2.0	2403.95	71.04	82.51	0.00	13.20
6	Sup	-	-	2380.18	43.26	86.07	0.00	12.67
7	Inf	-	-	2427.72	57.40	7.75	0.00	12.67
7	Cri	2.0	2.0	2403.95	71.04	60.89	0.00	12.74
7	Sup	-	-	2380.18	43.26	16.19	0.00	12.67
8	Inf	-	-	2429.90	22.97	44.49	0.00	12.67
8	Cri	2.0	2.0	2406.13	63.44	65.92	0.00	12.74
8	Sup	-	-	2382.36	3.85	34.94	0.00	12.67
9	Inf	-	-	2425.53	91.83	44.49	0.00	12.88
9	Cri	2.0	2.0	2401.77	84.77	65.83	0.00	13.10
9	Sup	-	-	2378.00	90.37	34.94	0.00	12.67
10	Inf	-	-	1575.38	36.41	278.72	0.00	19.40
10	Cri	2.0	2.0	1559.53	45.76	157.37	0.00	12.90
10	Sup	-	-	1543.69	27.47	315.46	0.00	22.15
11	Inf	-	-	1575.38	36.41	219.71	0.00	15.91
11	Cri	2.0	2.0	1559.53	45.76	138.74	0.00	12.67
11	Sup	-	-	1543.69	27.47	268.86	0.00	18.92
12	Inf	-	-	1590.59	304.83	29.51	0.00	21.04
12	Cri	2.0	2.0	1574.75	181.49	43.30	0.00	14.00
12	Sup	-	-	1558.90	374.98	23.30	0.56	25.35
13	Inf	-	-	1560.16	377.65	29.51	0.89	25.35
13	Cri	2.0	2.0	1544.32	202.85	42.69	0.00	15.11
13	Sup	-	-	1528.48	429.91	23.30	6.56	25.35

Numero de varoes em cada face paralela a X: 7

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 24 D 12 (0.64 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.65, by = 0.65, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	1983.62	58.20	41.82	0.00	12.67
1	Cri	2.0	2.0	1959.85	62.48	55.92	0.00	12.67
1	Sup	-	-	1936.09	50.78	36.50	0.00	12.67
2	Inf	-	-	1983.62	58.20	52.00	0.00	12.67
2	Cri	2.0	2.0	1959.85	62.48	60.73	0.00	12.67
2	Sup	-	-	1936.09	50.78	53.84	0.00	12.67
3	Inf	-	-	1983.62	58.20	31.64	0.00	12.67
3	Cri	2.0	2.0	1959.85	62.48	51.85	0.00	12.67
3	Sup	-	-	1936.09	50.78	19.16	0.00	12.67
4	Inf	-	-	1984.99	48.05	41.82	0.00	12.67
4	Cri	2.0	2.0	1961.23	58.44	55.95	0.00	12.67
4	Sup	-	-	1937.46	34.26	36.50	0.00	12.67
5	Inf	-	-	1982.24	68.36	41.82	0.00	12.67
5	Cri	2.0	2.0	1958.48	66.51	55.90	0.00	12.67
5	Sup	-	-	1934.71	67.30	36.50	0.00	12.67
6	Inf	-	-	1844.51	50.76	66.96	0.00	12.67
6	Cri	2.0	2.0	1820.75	56.72	68.38	0.00	12.67
6	Sup	-	-	1796.98	44.02	79.93	0.00	12.67
7	Inf	-	-	1844.51	50.76	16.08	0.00	12.67
7	Cri	2.0	2.0	1820.75	56.72	48.77	0.00	12.67
7	Sup	-	-	1796.98	44.02	6.78	0.00	12.67
8	Inf	-	-	1847.95	25.37	41.52	0.00	12.67
8	Cri	2.0	2.0	1824.18	50.62	53.09	0.00	12.67
8	Sup	-	-	1800.42	2.71	36.57	0.00	12.67
9	Inf	-	-	1841.07	76.14	41.52	0.00	12.67
9	Cri	2.0	2.0	1817.31	70.47	52.95	0.00	12.67
9	Sup	-	-	1793.54	85.32	36.57	0.00	12.67
10	Inf	-	-	1198.76	32.18	223.77	0.00	17.96
10	Cri	2.0	2.0	1182.92	36.53	140.32	0.00	12.67
10	Sup	-	-	1167.07	27.84	291.65	0.00	24.97
11	Inf	-	-	1198.76	32.18	168.55	0.00	13.79
11	Cri	2.0	2.0	1182.92	36.53	120.80	0.00	12.67
11	Sup	-	-	1167.07	27.84	242.85	0.00	20.00
12	Inf	-	-	1226.43	242.60	27.61	0.00	19.30
12	Cri	2.0	2.0	1210.59	163.96	35.26	0.00	13.47
12	Sup	-	-	1194.74	349.36	24.40	4.03	25.35
13	Inf	-	-	1171.09	306.96	27.61	0.47	25.35
13	Cri	2.0	2.0	1155.25	185.12	34.15	0.00	15.22
13	Sup	-	-	1139.41	405.04	24.40	10.33	25.35

Numero de varoes em cada face paralela a X: 7

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 24 D 12 (0.64 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.65, by = 0.65, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1347.29	52.54	35.39	0.00	12.67
1	Cri	2.0	2.0	1323.52	54.56	40.63	0.00	12.67
1	Sup	-	-	1299.76	70.22	24.62	0.00	12.67
2	Inf	-	-	1347.29	52.54	41.56	0.00	12.67
2	Cri	2.0	2.0	1323.52	54.56	43.09	0.00	12.67
2	Sup	-	-	1299.76	70.22	37.78	0.00	12.67
3	Inf	-	-	1347.29	52.54	29.22	0.00	12.67
3	Cri	2.0	2.0	1323.52	54.56	39.42	0.00	12.67
3	Sup	-	-	1299.76	70.22	11.46	0.00	12.67
4	Inf	-	-	1348.95	45.19	35.39	0.00	12.67
4	Cri	2.0	2.0	1325.19	49.07	40.66	0.00	12.67
4	Sup	-	-	1301.42	56.41	24.62	0.00	12.67
5	Inf	-	-	1345.62	59.89	35.39	0.00	12.67
5	Cri	2.0	2.0	1321.86	60.05	40.59	0.00	12.67
5	Sup	-	-	1298.09	84.03	24.62	0.00	12.67
6	Inf	-	-	1262.88	46.30	51.12	0.00	12.67
6	Cri	2.0	2.0	1239.12	48.93	48.10	0.00	12.67
6	Sup	-	-	1215.35	60.38	58.29	0.00	12.67
7	Inf	-	-	1262.88	46.30	20.27	0.00	12.67
7	Cri	2.0	2.0	1239.12	48.93	39.95	0.00	12.67
7	Sup	-	-	1215.35	60.38	7.51	0.00	12.67
8	Inf	-	-	1267.05	27.93	35.69	0.00	12.67
8	Cri	2.0	2.0	1243.28	36.04	39.14	0.00	12.67
8	Sup	-	-	1219.51	25.85	25.39	0.00	12.67
9	Inf	-	-	1258.72	64.68	35.69	0.00	12.67
9	Cri	2.0	2.0	1234.96	62.66	38.98	0.00	12.67
9	Sup	-	-	1211.19	94.90	25.39	0.00	12.67
10	Inf	-	-	823.17	29.48	170.52	0.00	17.45
10	Cri	2.0	2.0	807.32	31.37	117.26	0.00	12.67
10	Sup	-	-	791.48	38.06	252.77	3.07	25.35
11	Inf	-	-	823.17	29.48	122.80	0.00	12.67
11	Cri	2.0	2.0	807.32	31.37	103.58	0.00	12.67
11	Sup	-	-	791.48	38.06	218.58	0.03	25.35
12	Inf	-	-	859.78	184.61	23.86	0.00	18.56
12	Cri	2.0	2.0	843.93	136.92	26.42	0.00	13.39
12	Sup	-	-	828.09	300.09	17.10	6.38	25.35
13	Inf	-	-	786.55	243.57	23.86	2.22	25.35
13	Cri	2.0	2.0	770.71	165.90	24.96	0.00	17.94
13	Sup	-	-	754.86	376.22	17.10	14.73	25.35

Numero de varoes em cada face paralela a X: 7

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 24 D 12 (0.64 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.65, by = 0.65, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 16.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	712.71	4.96	44.25	0.00	12.67
1	Cri	2.0	2.0	688.95	64.18	58.70	0.00	12.67
1	Sup	-	-	665.18	87.31	104.36	0.00	13.56
2	Inf	-	-	712.71	4.96	47.71	0.00	12.67
2	Cri	2.0	2.0	688.95	64.18	62.96	0.00	12.67
2	Sup	-	-	665.18	87.31	113.77	0.00	14.33
3	Inf	-	-	712.71	4.96	40.79	0.00	12.67
3	Cri	2.0	2.0	688.95	64.18	54.43	0.00	12.67
3	Sup	-	-	665.18	87.31	94.95	0.00	12.85
4	Inf	-	-	714.56	0.10	44.25	0.00	12.67
4	Cri	2.0	2.0	690.79	61.06	58.73	0.00	12.67
4	Sup	-	-	667.03	78.68	104.36	0.00	13.35
5	Inf	-	-	710.87	10.02	44.25	0.00	12.67
5	Cri	2.0	2.0	687.10	67.30	58.66	0.00	12.67
5	Sup	-	-	663.34	95.95	104.36	0.00	13.71
6	Inf	-	-	682.93	5.70	52.93	0.00	12.67
6	Cri	2.0	2.0	659.17	54.61	65.92	0.00	12.67
6	Sup	-	-	635.40	72.85	123.19	0.00	15.38
7	Inf	-	-	682.93	5.70	35.64	0.00	12.67
7	Cri	2.0	2.0	659.17	54.61	44.61	0.00	12.67
7	Sup	-	-	635.40	72.85	76.14	0.00	12.67
8	Inf	-	-	687.55	6.95	44.28	0.00	12.67
8	Cri	2.0	2.0	663.78	46.81	55.36	0.00	12.67
8	Sup	-	-	640.02	51.26	99.66	0.00	12.67
9	Inf	-	-	678.32	18.35	44.28	0.00	12.67
9	Cri	2.0	2.0	654.56	62.41	55.18	0.00	12.67
9	Sup	-	-	630.79	94.44	99.66	0.00	13.56
10	Inf	-	-	448.67	3.96	133.13	0.08	25.35
10	Cri	2.0	2.0	432.83	34.28	95.05	0.00	15.72
10	Sup	-	-	416.98	45.35	215.98	8.07	25.35
11	Inf	-	-	448.67	3.96	74.07	0.00	12.67
11	Cri	2.0	2.0	432.83	34.28	42.73	0.00	12.67
11	Sup	-	-	416.98	45.35	85.19	0.00	14.47
12	Inf	-	-	492.64	147.40	29.53	0.39	25.35
12	Cri	2.0	2.0	476.80	84.25	36.96	0.00	12.67
12	Sup	-	-	460.95	186.80	65.40	4.84	25.35
13	Inf	-	-	404.70	155.33	29.53	3.05	25.35
13	Cri	2.0	2.0	388.86	118.78	35.20	0.41	25.35
13	Sup	-	-	373.01	277.50	65.40	14.58	25.35

Numero de varoes em cada face paralela a X: 7

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 24 D 12 (0.64 %)

PISO 9 -10

bx = 0.65, by = 0.65, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 16.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	222.33	36.85	47.49	0.00	14.55
1	Cri	2.0	2.0	198.56	30.58	74.01	1.16	25.35
1	Sup	-	-	174.80	66.53	148.39	8.10	25.35
2	Inf	-	-	221.22	36.85	46.07	0.00	14.04
2	Cri	2.0	2.0	197.45	30.56	72.25	1.04	25.35
2	Sup	-	-	173.69	66.53	144.55	7.81	25.35
3	Inf	-	-	223.44	36.85	48.92	0.00	15.07
3	Cri	2.0	2.0	199.67	30.60	75.76	1.27	25.35
3	Sup	-	-	175.91	66.53	152.23	8.39	25.35
4	Inf	-	-	222.33	43.54	47.49	0.00	15.45
4	Cri	2.0	2.0	198.56	32.93	74.01	1.17	25.35
4	Sup	-	-	174.80	72.40	148.39	8.19	25.35
5	Inf	-	-	222.33	30.16	47.49	0.00	13.82
5	Cri	2.0	2.0	198.56	28.30	74.01	1.14	25.35
5	Sup	-	-	174.80	60.65	148.39	8.03	25.35
6	Inf	-	-	208.19	30.78	40.39	0.00	12.67
6	Cri	2.0	2.0	184.42	30.49	64.94	0.77	25.35
6	Sup	-	-	160.66	65.19	129.02	6.83	25.35
7	Inf	-	-	213.73	30.78	47.53	0.00	14.82
7	Cri	2.0	2.0	189.97	30.60	73.72	1.33	25.35
7	Sup	-	-	166.20	65.19	148.21	8.27	25.35
8	Inf	-	-	210.96	47.51	43.96	0.00	16.95
8	Cri	2.0	2.0	187.19	35.70	69.33	1.09	25.35
8	Sup	-	-	163.43	79.88	138.61	7.79	25.35
9	Inf	-	-	210.96	14.05	43.96	0.00	13.02
9	Cri	2.0	2.0	187.19	28.42	69.33	1.04	25.35
9	Sup	-	-	163.43	50.50	138.61	7.37	25.35
10	Inf	-	-	113.63	19.17	190.04	12.57	25.35
10	Cri	2.0	2.0	97.79	20.18	103.20	5.80	25.35
10	Sup	-	-	81.94	43.16	31.95	1.52	25.35
11	Inf	-	-	162.60	19.17	247.08	16.25	25.35
11	Cri	2.0	2.0	146.75	21.16	101.77	4.55	25.35
11	Sup	-	-	130.91	43.16	212.43	14.19	25.35
12	Inf	-	-	138.11	186.46	28.52	11.74	25.35
12	Cri	2.0	2.0	122.27	79.25	45.18	3.49	25.35
12	Sup	-	-	106.43	192.00	90.24	13.60	25.35
13	Inf	-	-	138.11	148.12	28.52	8.56	25.35
13	Cri	2.0	2.0	122.27	61.69	45.18	2.16	25.35
13	Sup	-	-	106.43	105.68	90.24	6.88	25.35

Numero de varoes em cada face paralela a X: 7

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 7

Armadura: 24 D 12 (0.64 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P14

Betao da Classe B30

Aco do Tipo A500

PISO 0 - 1

bx = 1.70, by = 0.25, l = 3.50, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 6.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 35.2 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	7147.95	8.74	121.01	31.90	25.50
1	Cri	2.0	2.0	7120.06	160.60	261.25	68.41	25.50
1	Sup	-	-	7092.17	36.15	278.75	39.39	25.50
2	Inf	-	-	7147.95	8.74	113.57	31.64	25.50
2	Cri	2.0	2.0	7120.06	160.60	264.21	68.43	25.50
2	Sup	-	-	7092.17	36.15	278.73	39.39	25.50
3	Inf	-	-	7147.95	8.74	128.46	32.15	25.50
3	Cri	2.0	2.0	7120.06	160.60	258.28	68.39	25.50
3	Sup	-	-	7092.17	36.15	278.77	39.40	25.50
4	Inf	-	-	7147.16	7.93	121.01	31.79	25.50
4	Cri	2.0	2.0	7119.27	160.56	261.23	68.38	25.50
4	Sup	-	-	7091.38	35.58	278.75	39.28	25.50
5	Inf	-	-	7148.74	9.55	121.01	32.00	25.50
5	Cri	2.0	2.0	7120.85	160.64	261.26	68.44	25.50
5	Sup	-	-	7092.96	36.73	278.75	39.51	25.50
6	Inf	-	-	6429.96	6.39	122.76	14.56	25.50
6	Cri	2.0	2.0	6402.07	141.97	228.87	46.87	25.50
6	Sup	-	-	6374.18	27.47	249.89	19.94	25.50
7	Inf	-	-	6429.96	6.39	159.97	15.98	25.50
7	Cri	2.0	2.0	6402.07	141.97	228.04	47.05	25.50
7	Sup	-	-	6374.18	27.47	249.99	19.94	25.50
8	Inf	-	-	6427.99	4.37	141.36	15.11	25.50
8	Cri	2.0	2.0	6400.10	141.87	227.98	46.98	25.50
8	Sup	-	-	6372.21	26.03	249.94	19.70	25.50
9	Inf	-	-	6431.94	8.41	141.36	15.43	25.50
9	Cri	2.0	2.0	6404.05	142.07	228.06	47.12	25.50
9	Sup	-	-	6376.16	28.91	249.94	20.16	25.50
10	Inf	-	-	4127.09	3.74	20.79	0.00	17.60
10	Cri	2.0	2.0	4108.49	90.51	203.78	0.00	22.22
10	Sup	-	-	4089.90	16.38	188.82	0.00	18.84
11	Inf	-	-	4127.09	3.74	218.32	0.00	18.84
11	Cri	2.0	2.0	4108.49	90.51	169.50	0.00	22.09
11	Sup	-	-	4089.90	16.38	131.62	0.00	18.56
12	Inf	-	-	4120.90	9.47	98.76	0.00	18.21
12	Cri	2.0	2.0	4102.31	90.55	146.13	0.00	21.99
12	Sup	-	-	4083.72	7.06	160.22	0.00	18.34
13	Inf	-	-	4133.27	16.95	98.76	0.00	18.57
13	Cri	2.0	2.0	4114.68	92.58	146.38	0.00	22.14
13	Sup	-	-	4096.08	25.71	160.22	0.00	19.14

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12
Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2
Armadura: 24 D 20 (1.77 %)

PISO 1 - 2

bx = 1.70, by = 0.25, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 6.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 31.1 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	6372.94	53.15	125.45	22.42	25.50
1	Cri	2.0	2.0	6349.04	148.24	259.51	47.66	25.50
1	Sup	-	-	6325.13	51.20	137.25	20.96	25.50
2	Inf	-	-	6372.94	53.15	126.68	22.43	25.50
2	Cri	2.0	2.0	6349.04	148.24	294.53	48.08	25.50
2	Sup	-	-	6325.13	51.20	194.79	21.86	25.50
3	Inf	-	-	6372.94	53.15	124.22	22.41	25.50
3	Cri	2.0	2.0	6349.04	148.24	233.39	47.62	25.50
3	Sup	-	-	6325.13	51.20	79.70	20.33	25.50
4	Inf	-	-	6371.92	50.99	125.45	21.86	25.50
4	Cri	2.0	2.0	6348.01	147.35	259.49	47.39	25.50
4	Sup	-	-	6324.11	49.32	137.25	20.48	25.50
5	Inf	-	-	6373.97	55.32	125.45	22.99	25.50
5	Cri	2.0	2.0	6350.06	149.13	259.53	47.93	25.50
5	Sup	-	-	6326.15	53.08	137.25	21.44	25.50
6	Inf	-	-	5806.67	42.96	129.19	6.56	25.50
6	Cri	2.0	2.0	5782.76	133.72	334.40	32.34	25.50
6	Sup	-	-	5758.85	45.16	278.44	8.77	25.50
7	Inf	-	-	5806.67	42.96	123.03	6.55	25.50
7	Cri	2.0	2.0	5782.76	133.72	185.76	30.34	25.50
7	Sup	-	-	5758.85	45.16	9.29	5.57	25.50
8	Inf	-	-	5804.11	37.54	126.11	5.16	25.50
8	Cri	2.0	2.0	5780.20	131.78	246.79	30.43	25.50
8	Sup	-	-	5756.29	40.45	134.58	4.98	25.50
9	Inf	-	-	5809.23	48.37	126.11	8.07	25.50
9	Cri	2.0	2.0	5785.32	135.65	246.90	31.62	25.50
9	Sup	-	-	5761.41	49.86	134.58	7.40	25.50
10	Inf	-	-	3745.27	26.37	138.49	0.00	17.61
10	Cri	2.0	2.0	3729.33	86.09	626.84	0.00	23.70
10	Sup	-	-	3713.40	28.76	828.10	0.00	22.73
11	Inf	-	-	3745.27	26.37	29.95	0.00	17.05
11	Cri	2.0	2.0	3729.33	86.09	452.52	0.00	22.30
11	Sup	-	-	3713.40	28.76	649.85	0.00	21.16
12	Inf	-	-	3736.68	10.36	84.22	0.00	16.61
12	Cri	2.0	2.0	3720.74	78.98	161.58	0.00	20.12
12	Sup	-	-	3704.81	4.13	89.12	0.00	16.26
13	Inf	-	-	3753.86	63.10	84.22	0.00	19.11
13	Cri	2.0	2.0	3737.92	100.00	161.92	0.00	21.37
13	Sup	-	-	3721.99	61.65	89.12	0.00	18.93

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 16 (1.14 %)

PISO 2 - 3

bx = 1.70, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 6.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 38.3 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	5608.05	44.40	86.65	33.57	20.40
1	Cri	2.0	2.0	5588.92	129.54	190.40	64.27	20.40
1	Sup	-	-	5569.80	42.68	66.57	32.00	20.40
2	Inf	-	-	5608.05	44.40	158.51	34.46	20.40
2	Cri	2.0	2.0	5588.92	129.54	236.71	64.86	20.40
2	Sup	-	-	5569.80	42.68	74.55	32.20	20.40
3	Inf	-	-	5608.05	44.40	14.79	33.38	20.40
3	Cri	2.0	2.0	5588.92	129.54	152.85	63.97	20.40
3	Sup	-	-	5569.80	42.68	58.59	31.97	20.40
4	Inf	-	-	5606.79	39.81	86.65	32.20	20.40
4	Cri	2.0	2.0	5587.66	127.68	190.37	63.54	20.40
4	Sup	-	-	5568.54	38.27	66.57	30.56	20.40
5	Inf	-	-	5609.31	48.99	86.65	35.36	20.40
5	Cri	2.0	2.0	5590.18	131.40	190.42	65.00	20.40
5	Sup	-	-	5571.06	47.09	66.57	33.54	20.40
6	Inf	-	-	5111.10	40.05	262.19	23.29	20.40
6	Cri	2.0	2.0	5091.97	117.86	292.73	50.50	20.40
6	Sup	-	-	5072.85	38.89	83.93	19.27	20.40
7	Inf	-	-	5111.10	40.05	97.11	20.59	20.40
7	Cri	2.0	2.0	5091.97	117.86	142.50	48.07	20.40
7	Sup	-	-	5072.85	38.89	44.03	19.12	20.40
8	Inf	-	-	5107.95	28.57	82.54	16.79	20.40
8	Cri	2.0	2.0	5088.82	113.20	176.89	46.55	20.40
8	Sup	-	-	5069.70	27.88	63.98	15.42	20.40
9	Inf	-	-	5114.25	51.53	82.54	24.57	20.40
9	Cri	2.0	2.0	5095.13	122.52	177.02	50.23	20.40
9	Sup	-	-	5076.00	49.90	63.98	22.90	20.40
10	Inf	-	-	3296.97	25.73	959.63	10.99	20.40
10	Cri	2.0	2.0	3284.22	75.98	726.15	14.49	20.40
10	Sup	-	-	3271.47	25.08	211.72	0.00	16.29
11	Inf	-	-	3296.97	25.73	851.40	4.49	20.40
11	Cri	2.0	2.0	3284.22	75.98	627.55	9.08	20.40
11	Sup	-	-	3271.47	25.08	127.57	0.00	15.66
12	Inf	-	-	3284.90	58.47	54.11	0.00	17.47
12	Cri	2.0	2.0	3272.15	88.83	114.74	0.00	19.75
12	Sup	-	-	3259.40	54.83	42.07	0.00	17.11
13	Inf	-	-	3309.03	109.94	54.11	6.28	20.40
13	Cri	2.0	2.0	3296.28	109.90	115.22	6.75	20.40
13	Sup	-	-	3283.53	105.00	42.07	3.36	20.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 20 (2.22 %)

PISO 3 - 4

bx = 1.70, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 6.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	4847.47	63.71	23.39	22.24	20.40
1	Cri	2.0	2.0	4828.35	122.05	132.33	43.60	20.40
1	Sup	-	-	4809.22	61.73	44.01	20.55	20.40
2	Inf	-	-	4847.47	63.71	67.42	22.20	20.40
2	Cri	2.0	2.0	4828.35	122.05	146.74	43.73	20.40
2	Sup	-	-	4809.22	61.73	24.32	20.66	20.40
3	Inf	-	-	4847.47	63.71	20.64	22.22	20.40
3	Cri	2.0	2.0	4828.35	122.05	126.54	43.55	20.40
3	Sup	-	-	4809.22	61.73	63.71	20.60	20.40
4	Inf	-	-	4846.40	58.13	23.39	20.29	20.40
4	Cri	2.0	2.0	4827.27	119.80	132.31	42.71	20.40
4	Sup	-	-	4808.15	56.26	44.01	18.65	20.40
5	Inf	-	-	4848.54	69.28	23.39	24.19	20.40
5	Cri	2.0	2.0	4829.42	124.30	132.35	44.51	20.40
5	Sup	-	-	4810.29	67.21	44.01	22.46	20.40
6	Inf	-	-	4424.69	55.56	138.26	9.66	20.40
6	Cri	2.0	2.0	4405.57	110.33	167.17	29.95	20.40
6	Sup	-	-	4386.44	53.81	9.73	7.75	20.40
7	Inf	-	-	4424.69	55.56	81.89	9.30	20.40
7	Cri	2.0	2.0	4405.57	110.33	123.61	29.47	20.40
7	Sup	-	-	4386.44	53.81	88.75	7.81	20.40
8	Inf	-	-	4422.01	41.62	28.19	4.38	20.40
8	Cri	2.0	2.0	4402.89	104.71	123.04	27.20	20.40
8	Sup	-	-	4383.76	40.13	39.51	2.97	20.40
9	Inf	-	-	4427.38	69.49	28.19	14.02	20.40
9	Cri	2.0	2.0	4408.25	115.96	123.15	31.76	20.40
9	Sup	-	-	4389.13	67.49	39.51	12.43	20.40
10	Inf	-	-	2855.84	35.23	633.13	0.00	18.35
10	Cri	2.0	2.0	2843.09	70.95	370.62	0.00	18.56
10	Sup	-	-	2830.34	34.11	165.29	0.00	14.73
11	Inf	-	-	2855.84	35.23	593.41	0.00	18.01
11	Cri	2.0	2.0	2843.09	70.95	326.52	0.00	18.24
11	Sup	-	-	2830.34	34.11	215.97	0.00	15.10
12	Inf	-	-	2847.17	74.39	19.86	0.00	17.20
12	Cri	2.0	2.0	2834.42	86.44	79.84	0.00	18.32
12	Sup	-	-	2821.67	72.93	25.34	0.00	17.02
13	Inf	-	-	2864.52	144.84	19.86	17.13	20.40
13	Cri	2.0	2.0	2851.77	114.97	80.18	2.39	20.40
13	Sup	-	-	2839.02	141.16	25.34	15.10	20.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 16 (1.42 %)

PISO 4 - 5

bx = 1.70, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 6.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	4089.54	60.16	10.65	2.64	20.40
1	Cri	2.0	2.0	4070.41	105.47	105.26	19.98	20.40
1	Sup	-	-	4051.29	58.87	32.65	1.23	20.40
2	Inf	-	-	4089.54	60.16	32.00	2.55	20.40
2	Cri	2.0	2.0	4070.41	105.47	101.90	19.95	20.40
2	Sup	-	-	4051.29	58.87	3.23	1.33	20.40
3	Inf	-	-	4089.54	60.16	10.71	2.64	20.40
3	Cri	2.0	2.0	4070.41	105.47	114.37	20.06	20.40
3	Sup	-	-	4051.29	58.87	62.07	1.53	20.40
4	Inf	-	-	4088.96	54.68	10.65	0.76	20.40
4	Cri	2.0	2.0	4069.83	103.27	105.25	19.07	20.40
4	Sup	-	-	4050.71	53.36	32.65	0.00	19.90
5	Inf	-	-	4090.11	65.64	10.65	4.53	20.40
5	Cri	2.0	2.0	4070.99	107.68	105.27	20.90	20.40
5	Sup	-	-	4051.86	64.38	32.65	3.17	20.40
6	Inf	-	-	3740.25	52.25	67.41	0.00	18.74
6	Cri	2.0	2.0	3721.13	95.32	101.39	8.25	20.40
6	Sup	-	-	3702.00	51.09	45.81	0.00	18.48
7	Inf	-	-	3740.25	52.25	39.37	0.00	18.68
7	Cri	2.0	2.0	3721.13	95.32	119.45	8.46	20.40
7	Sup	-	-	3702.00	51.09	101.30	0.00	18.62
8	Inf	-	-	3738.81	38.55	14.02	0.00	17.83
8	Cri	2.0	2.0	3719.68	89.81	96.65	5.89	20.40
8	Sup	-	-	3700.56	37.31	27.74	0.00	17.63
9	Inf	-	-	3741.69	65.95	14.02	0.00	19.49
9	Cri	2.0	2.0	3722.57	100.83	96.70	10.56	20.40
9	Sup	-	-	3703.44	64.86	27.74	0.00	19.30
10	Inf	-	-	2415.88	33.07	399.97	0.00	15.12
10	Cri	2.0	2.0	2403.13	61.29	208.05	0.00	15.63
10	Sup	-	-	2390.38	32.33	325.44	0.00	14.45
11	Inf	-	-	2415.88	33.07	379.77	0.00	14.96
11	Cri	2.0	2.0	2403.13	61.29	199.97	0.00	15.58
11	Sup	-	-	2390.38	32.33	360.25	0.00	14.69
12	Inf	-	-	2420.85	81.25	10.10	0.01	16.80
12	Cri	2.0	2.0	2408.10	80.94	62.64	0.00	16.86
12	Sup	-	-	2395.35	81.95	17.40	0.00	16.84
13	Inf	-	-	2410.91	147.40	10.10	14.65	20.40
13	Cri	2.0	2.0	2398.16	106.92	62.44	0.00	19.67
13	Sup	-	-	2385.41	146.61	17.40	14.25	20.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 12 (0.80 %)

PISO 5 - 6

bx = 1.70, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 6.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	3331.32	57.88	7.78	0.00	17.51
1	Cri	2.0	2.0	3312.19	89.40	82.71	0.00	19.82
1	Sup	-	-	3293.07	56.84	22.26	0.00	17.33
2	Inf	-	-	3331.32	57.88	17.13	0.00	17.52
2	Cri	2.0	2.0	3312.19	89.40	73.09	0.00	19.80
2	Sup	-	-	3293.07	56.84	8.89	0.00	17.31
3	Inf	-	-	3331.32	57.88	1.56	0.00	17.50
3	Cri	2.0	2.0	3312.19	89.40	97.67	0.00	19.86
3	Sup	-	-	3293.07	56.84	53.41	0.00	17.39
4	Inf	-	-	3331.15	52.90	7.78	0.00	17.18
4	Cri	2.0	2.0	3312.02	87.40	82.71	0.00	19.67
4	Sup	-	-	3292.90	51.79	22.26	0.00	16.99
5	Inf	-	-	3331.49	62.86	7.78	0.00	17.85
5	Cri	2.0	2.0	3312.36	91.39	82.72	0.00	19.97
5	Sup	-	-	3293.24	61.88	22.26	0.00	17.67
6	Inf	-	-	3055.50	50.01	34.00	0.00	16.05
6	Cri	2.0	2.0	3036.37	80.73	84.80	0.00	18.38
6	Sup	-	-	3017.25	49.07	60.17	0.00	15.91
7	Inf	-	-	3055.50	50.01	12.72	0.00	16.01
7	Cri	2.0	2.0	3036.37	80.73	112.99	0.00	18.46
7	Sup	-	-	3017.25	49.07	95.59	0.00	16.02
8	Inf	-	-	3055.07	37.56	10.64	0.00	15.16
8	Cri	2.0	2.0	3035.95	75.74	75.60	0.00	17.97
8	Sup	-	-	3016.82	36.46	17.71	0.00	14.96
9	Inf	-	-	3055.92	62.46	10.64	0.00	16.90
9	Cri	2.0	2.0	3036.80	85.72	75.62	0.00	18.76
9	Sup	-	-	3017.67	61.68	17.71	0.00	16.73
10	Inf	-	-	1975.70	31.59	259.17	0.00	12.77
10	Cri	2.0	2.0	1962.95	51.90	198.46	0.00	13.75
10	Sup	-	-	1950.20	30.98	397.99	0.00	13.86
11	Inf	-	-	1975.70	31.59	243.72	0.00	12.57
11	Cri	2.0	2.0	1962.95	51.90	207.09	0.00	13.82
11	Sup	-	-	1950.20	30.98	419.58	0.00	14.08
12	Inf	-	-	1987.84	78.51	7.73	0.00	15.95
12	Cri	2.0	2.0	1975.09	71.46	49.07	0.00	15.16
12	Sup	-	-	1962.34	79.88	10.79	0.00	16.12
13	Inf	-	-	1963.57	141.70	7.73	11.10	20.40
13	Cri	2.0	2.0	1950.82	95.76	48.58	0.04	18.39
13	Sup	-	-	1938.07	141.85	10.79	11.29	20.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 12 (0.80 %)

PISO 6 - 7

bx = 1.70, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 6.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	2572.98	55.86	3.30	0.00	14.84
1	Cri	2.0	2.0	2553.85	73.42	62.54	0.00	16.44
1	Sup	-	-	2534.73	55.13	16.90	0.00	14.69
2	Inf	-	-	2572.98	55.86	4.83	0.00	14.84
2	Cri	2.0	2.0	2553.85	73.42	56.20	0.00	16.43
2	Sup	-	-	2534.73	55.13	11.75	0.00	14.68
3	Inf	-	-	2572.98	55.86	1.78	0.00	14.84
3	Cri	2.0	2.0	2553.85	73.42	79.12	0.00	16.49
3	Sup	-	-	2534.73	55.13	45.55	0.00	14.75
4	Inf	-	-	2573.10	51.63	3.30	0.00	14.49
4	Cri	2.0	2.0	2553.98	71.73	62.54	0.00	16.29
4	Sup	-	-	2534.85	50.82	16.90	0.00	14.33
5	Inf	-	-	2572.85	60.09	3.30	0.00	15.20
5	Cri	2.0	2.0	2553.73	75.11	62.54	0.00	16.60
5	Sup	-	-	2534.60	59.44	16.90	0.00	15.05
6	Inf	-	-	2370.58	48.03	10.09	0.00	13.57
6	Cri	2.0	2.0	2351.46	66.24	78.20	0.00	15.34
6	Sup	-	-	2332.33	47.39	58.69	0.00	13.52
7	Inf	-	-	2370.58	48.03	2.47	0.00	13.55
7	Cri	2.0	2.0	2351.46	66.24	98.76	0.00	15.41
7	Sup	-	-	2332.33	47.39	84.57	0.00	13.61
8	Inf	-	-	2370.90	37.46	6.28	0.00	12.68
8	Cri	2.0	2.0	2351.78	62.02	57.31	0.00	14.88
8	Sup	-	-	2332.65	36.61	12.94	0.00	12.49
9	Inf	-	-	2370.26	58.61	6.28	0.00	14.50
9	Cri	2.0	2.0	2351.14	70.47	57.30	0.00	15.69
9	Sup	-	-	2332.01	58.16	12.94	0.00	14.37
10	Inf	-	-	1535.41	30.28	153.71	0.00	10.35
10	Cri	2.0	2.0	1522.66	42.57	212.29	0.00	12.31
10	Sup	-	-	1509.91	29.87	405.54	0.00	13.43
11	Inf	-	-	1535.41	30.28	144.02	0.00	10.25
11	Cri	2.0	2.0	1522.66	42.57	225.47	0.00	12.47
11	Sup	-	-	1509.91	29.87	421.04	0.00	13.65
12	Inf	-	-	1554.96	68.84	4.85	0.00	14.70
12	Cri	2.0	2.0	1542.21	59.06	37.43	0.00	13.26
12	Sup	-	-	1529.46	70.54	7.75	0.00	15.03
13	Inf	-	-	1515.86	129.40	4.85	10.69	20.40
13	Cri	2.0	2.0	1503.11	82.17	36.65	0.00	17.31
13	Sup	-	-	1490.36	130.27	7.75	11.41	20.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 12 (0.80 %)

PISO 7 - 8

bx = 1.70, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 6.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1814.38	53.51	0.80	0.00	12.67
1	Cri	2.0	2.0	1795.26	57.31	44.05	0.00	13.21
1	Sup	-	-	1776.13	52.40	14.11	0.00	12.50
2	Inf	-	-	1814.38	53.51	2.63	0.00	12.68
2	Cri	2.0	2.0	1795.26	57.31	59.62	0.00	13.27
2	Sup	-	-	1776.13	52.40	37.77	0.00	12.57
3	Inf	-	-	1814.38	53.51	4.22	0.00	12.68
3	Cri	2.0	2.0	1795.26	57.31	43.33	0.00	13.21
3	Sup	-	-	1776.13	52.40	9.56	0.00	12.49
4	Inf	-	-	1814.69	50.07	0.80	0.00	12.28
4	Cri	2.0	2.0	1795.56	55.94	44.06	0.00	13.05
4	Sup	-	-	1776.44	48.88	14.11	0.00	12.09
5	Inf	-	-	1814.08	56.96	0.80	0.00	13.09
5	Cri	2.0	2.0	1794.96	58.68	44.05	0.00	13.38
5	Sup	-	-	1775.83	55.91	14.11	0.00	12.93
6	Inf	-	-	1685.35	45.72	4.34	0.00	11.52
6	Cri	2.0	2.0	1666.23	51.61	80.34	0.00	12.48
6	Sup	-	-	1647.10	44.64	75.47	0.00	11.57
7	Inf	-	-	1685.35	45.72	12.80	0.00	11.54
7	Cri	2.0	2.0	1666.23	51.61	64.16	0.00	12.41
7	Sup	-	-	1647.10	44.64	42.86	0.00	11.43
8	Inf	-	-	1686.11	37.11	4.23	0.00	10.53
8	Cri	2.0	2.0	1666.99	48.19	41.43	0.00	11.89
8	Sup	-	-	1647.86	35.85	16.31	0.00	10.32
9	Inf	-	-	1684.60	54.33	4.23	0.00	12.59
9	Cri	2.0	2.0	1665.47	55.04	41.40	0.00	12.76
9	Sup	-	-	1646.35	53.44	16.31	0.00	12.45
10	Inf	-	-	1094.90	28.75	95.38	0.00	10.20
10	Cri	2.0	2.0	1082.15	33.14	201.71	0.00	11.14
10	Sup	-	-	1069.40	28.04	363.70	0.00	13.48
11	Inf	-	-	1094.90	28.75	88.21	0.00	10.20
11	Cri	2.0	2.0	1082.15	33.14	190.95	0.00	10.94
11	Sup	-	-	1069.40	28.04	340.98	0.00	13.01
12	Inf	-	-	1120.01	56.39	3.59	0.00	13.66
12	Cri	2.0	2.0	1107.26	45.59	27.53	0.00	11.40
12	Sup	-	-	1094.51	58.60	11.36	0.00	14.38
13	Inf	-	-	1069.79	113.89	3.59	12.37	20.40
13	Cri	2.0	2.0	1057.04	67.01	26.52	0.00	17.07
13	Sup	-	-	1044.29	114.68	11.36	13.21	20.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 12 (0.80 %)

PISO 8 - 9

bx = 1.70, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 6.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.7 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	1057.08	50.30	21.20	0.00	12.61
1	Cri	2.0	2.0	1037.96	44.63	60.91	0.00	11.61
1	Sup	-	-	1018.83	59.68	81.06	0.00	15.69
2	Inf	-	-	1057.08	50.30	26.88	0.00	12.64
2	Cri	2.0	2.0	1037.96	44.63	51.26	0.00	11.55
2	Sup	-	-	1018.83	59.68	68.76	0.00	15.60
3	Inf	-	-	1057.08	50.30	15.51	0.00	12.59
3	Cri	2.0	2.0	1037.96	44.63	70.56	0.00	11.69
3	Sup	-	-	1018.83	59.68	93.35	0.01	15.79
4	Inf	-	-	1057.48	47.47	21.20	0.00	11.95
4	Cri	2.0	2.0	1038.35	43.45	60.92	0.00	11.35
4	Sup	-	-	1019.23	56.71	81.06	0.00	14.87
5	Inf	-	-	1056.69	53.13	21.20	0.00	13.30
5	Cri	2.0	2.0	1037.56	45.81	60.91	0.00	11.88
5	Sup	-	-	1018.44	62.64	81.06	0.00	16.54
6	Inf	-	-	1001.58	41.36	29.94	0.00	10.82
6	Cri	2.0	2.0	982.45	40.06	38.45	0.00	10.64
6	Sup	-	-	963.33	51.02	47.00	0.00	13.56
7	Inf	-	-	1001.58	41.36	1.50	0.00	10.71
7	Cri	2.0	2.0	982.45	40.06	84.12	0.00	11.00
7	Sup	-	-	963.33	51.02	108.45	0.00	14.09
8	Inf	-	-	1002.56	34.28	15.72	0.00	10.20
8	Cri	2.0	2.0	983.44	37.11	60.01	0.00	10.20
8	Sup	-	-	964.31	43.61	77.72	0.00	11.86
9	Inf	-	-	1000.59	48.44	15.72	0.00	12.45
9	Cri	2.0	2.0	981.46	43.00	59.98	0.00	11.47
9	Sup	-	-	962.34	58.42	77.72	0.00	15.94
10	Inf	-	-	655.38	25.59	54.30	0.00	10.20
10	Cri	2.0	2.0	642.63	25.69	116.57	0.00	10.20
10	Sup	-	-	629.88	32.09	209.07	0.00	15.06
11	Inf	-	-	655.38	25.59	72.83	0.00	10.20
11	Cri	2.0	2.0	642.63	25.69	170.45	0.00	11.60
11	Sup	-	-	629.88	32.09	311.22	0.00	18.77
12	Inf	-	-	685.18	44.69	9.26	0.00	15.06
12	Cri	2.0	2.0	672.43	31.32	40.39	0.00	10.20
12	Sup	-	-	659.68	39.39	51.08	0.00	13.56
13	Inf	-	-	625.58	95.86	9.26	15.19	20.40
13	Cri	2.0	2.0	612.83	53.68	39.20	0.27	20.40
13	Sup	-	-	600.08	103.56	51.08	18.79	20.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 12

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 24 D 12 (0.80 %)

PISO 9 -10

bx = 0.85, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 11.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 37.4 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	365.54	29.33	24.88	0.00	10.20
1	Cri	2.0	2.0	355.97	46.75	99.68	8.19	10.20
1	Sup	-	-	346.41	85.61	170.85	27.21	10.20
2	Inf	-	-	365.54	29.33	24.68	0.00	10.20
2	Cri	2.0	2.0	355.97	46.75	101.73	8.28	10.20
2	Sup	-	-	346.41	85.61	174.14	27.47	10.20
3	Inf	-	-	365.54	29.33	25.08	0.00	10.20
3	Cri	2.0	2.0	355.97	46.75	97.63	8.09	10.20
3	Sup	-	-	346.41	85.61	167.57	26.95	10.20
4	Inf	-	-	365.81	30.02	24.88	0.00	10.20
4	Cri	2.0	2.0	356.25	46.95	99.69	8.25	10.20
4	Sup	-	-	346.69	86.39	170.85	27.50	10.20
5	Inf	-	-	365.26	28.63	24.88	0.00	10.20
5	Cri	2.0	2.0	355.70	46.56	99.68	8.12	10.20
5	Sup	-	-	346.14	84.83	170.85	26.91	10.20
6	Inf	-	-	345.89	27.41	22.09	0.00	10.20
6	Cri	2.0	2.0	336.33	44.19	98.71	7.61	10.20
6	Sup	-	-	326.76	80.71	168.03	25.37	10.20
7	Inf	-	-	345.89	27.41	23.10	0.00	10.20
7	Cri	2.0	2.0	336.33	44.19	88.45	7.17	10.20
7	Sup	-	-	326.76	80.71	151.60	24.25	10.20
8	Inf	-	-	346.58	29.16	22.60	0.05	10.20
8	Cri	2.0	2.0	337.01	44.68	93.59	7.53	10.20
8	Sup	-	-	327.45	82.67	159.82	25.54	10.20
9	Inf	-	-	345.20	25.67	22.60	0.00	9.42
9	Cri	2.0	2.0	335.64	43.70	93.57	7.20	10.20
9	Sup	-	-	326.08	78.76	159.82	24.08	10.20
10	Inf	-	-	226.23	17.85	38.64	0.00	10.20
10	Cri	2.0	2.0	219.85	28.89	72.46	3.97	10.20
10	Sup	-	-	213.48	52.72	139.20	14.92	10.20
11	Inf	-	-	226.23	17.85	9.52	0.00	9.14
11	Cri	2.0	2.0	219.85	28.89	49.60	3.44	10.20
11	Sup	-	-	213.48	52.72	68.98	12.40	10.20
12	Inf	-	-	247.54	73.41	14.56	18.90	10.20
12	Cri	2.0	2.0	241.17	48.42	61.46	10.06	10.20
12	Sup	-	-	234.79	108.98	104.09	33.95	10.20
13	Inf	-	-	204.91	37.71	14.56	6.41	10.20
13	Cri	2.0	2.0	198.54	25.18	60.60	2.96	10.20
13	Sup	-	-	192.16	3.54	104.09	2.06	10.20

Numero de varoes em cada face paralela a X: 6

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 12 D 20 (2.22 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P15

Betao da Classe B30

Aco do Tipo A500

PISO 0 - 1

bx = 0.40, by = 1.10, l = 3.50, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 23.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.4 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	9149.28	165.71	9.20	79.54	26.40
1	Cri	2.0	2.0	9120.40	260.28	193.32	99.43	26.40
1	Sup	-	-	9091.53	53.89	24.32	73.29	26.40
2	Inf	-	-	9149.28	165.71	10.02	79.56	26.40
2	Cri	2.0	2.0	9120.40	260.28	193.39	99.44	26.40
2	Sup	-	-	9091.53	53.89	24.98	73.32	26.40
3	Inf	-	-	9149.28	165.71	8.39	79.49	26.40
3	Cri	2.0	2.0	9120.40	260.28	193.25	99.42	26.40
3	Sup	-	-	9091.53	53.89	23.66	73.25	26.40
4	Inf	-	-	9160.08	174.83	9.20	80.32	26.40
4	Cri	2.0	2.0	9131.21	266.02	193.53	99.93	26.40
4	Sup	-	-	9102.33	53.75	24.32	73.55	26.40
5	Inf	-	-	9138.47	156.60	9.20	78.75	26.40
5	Cri	2.0	2.0	9109.59	254.54	193.10	98.94	26.40
5	Sup	-	-	9080.72	54.02	24.32	73.03	26.40
6	Inf	-	-	8181.51	161.96	5.66	56.09	26.40
6	Cri	2.0	2.0	8152.63	237.31	171.82	73.40	26.40
6	Sup	-	-	8123.76	57.29	18.38	49.50	26.40
7	Inf	-	-	8181.51	161.96	1.59	56.06	26.40
7	Cri	2.0	2.0	8152.63	237.31	171.47	73.35	26.40
7	Sup	-	-	8123.76	57.29	15.08	49.28	26.40
8	Inf	-	-	8208.53	184.74	3.62	58.12	26.40
8	Cri	2.0	2.0	8179.65	251.66	172.18	74.58	26.40
8	Sup	-	-	8150.78	56.95	16.73	50.03	26.40
9	Inf	-	-	8154.49	139.18	3.62	54.05	26.40
9	Cri	2.0	2.0	8125.62	222.97	171.10	72.18	26.40
9	Sup	-	-	8096.74	57.63	16.73	48.75	26.40
10	Inf	-	-	5239.28	107.14	13.89	0.00	23.14
10	Cri	2.0	2.0	5220.03	153.10	111.84	0.01	25.53
10	Sup	-	-	5200.78	38.95	18.60	0.00	22.55
11	Inf	-	-	5239.28	107.14	11.54	0.00	23.11
11	Cri	2.0	2.0	5220.03	153.10	111.46	0.01	25.52
11	Sup	-	-	5200.78	38.95	0.33	0.00	22.22
12	Inf	-	-	5529.67	248.91	1.18	0.00	25.51
12	Cri	2.0	2.0	5510.42	261.23	115.42	6.58	26.40
12	Sup	-	-	5491.17	4.20	9.47	0.00	23.32
13	Inf	-	-	4948.89	34.63	1.18	0.00	21.13
13	Cri	2.0	2.0	4929.64	161.70	103.80	0.00	24.30
13	Sup	-	-	4910.39	82.09	9.47	0.00	21.50

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 11

Armadura: 22 D 25 (2.45 %)

PISO 1 - 2

bx = 0.40, by = 1.10, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 21.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.4 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	8393.98	127.89	32.75	60.44	26.40
1	Cri	2.0	2.0	8369.23	218.54	204.61	81.80	26.40
1	Sup	-	-	8344.48	93.32	40.21	58.15	26.40
2	Inf	-	-	8393.98	127.89	33.22	60.48	26.40
2	Cri	2.0	2.0	8369.23	218.54	206.01	81.98	26.40
2	Sup	-	-	8344.48	93.32	42.23	58.33	26.40
3	Inf	-	-	8393.98	127.89	32.28	60.41	26.40
3	Cri	2.0	2.0	8369.23	218.54	203.20	81.62	26.40
3	Sup	-	-	8344.48	93.32	38.18	57.97	26.40
4	Inf	-	-	8404.56	123.16	32.75	60.46	26.40
4	Cri	2.0	2.0	8379.81	216.86	204.82	82.02	26.40
4	Sup	-	-	8355.06	120.08	40.21	59.71	26.40
5	Inf	-	-	8383.40	132.61	32.75	60.42	26.40
5	Cri	2.0	2.0	8358.65	220.22	204.40	81.58	26.40
5	Sup	-	-	8333.90	66.56	40.21	56.65	26.40
6	Inf	-	-	7572.86	108.98	30.93	39.69	26.40
6	Cri	2.0	2.0	7548.11	194.55	183.89	59.51	26.40
6	Sup	-	-	7523.36	80.70	34.26	37.31	26.40
7	Inf	-	-	7572.86	108.98	28.57	39.50	26.40
7	Cri	2.0	2.0	7548.11	194.55	177.76	58.71	26.40
7	Sup	-	-	7523.36	80.70	24.13	36.57	26.40
8	Inf	-	-	7599.30	97.17	29.75	39.59	26.40
8	Cri	2.0	2.0	7574.55	210.53	181.02	60.18	26.40
8	Sup	-	-	7549.80	147.60	29.20	41.07	26.40
9	Inf	-	-	7546.42	120.78	29.75	39.56	26.40
9	Cri	2.0	2.0	7521.67	217.38	179.96	59.01	26.40
9	Sup	-	-	7496.92	13.80	29.20	33.41	26.40
10	Inf	-	-	4866.10	68.45	33.36	0.00	21.72
10	Cri	2.0	2.0	4849.60	124.37	139.17	0.00	24.69
10	Sup	-	-	4833.10	50.99	48.06	0.00	21.78
11	Inf	-	-	4866.10	68.45	4.98	0.00	21.14
11	Cri	2.0	2.0	4849.60	124.37	103.41	0.00	23.72
11	Sup	-	-	4833.10	50.99	14.02	0.00	21.02
12	Inf	-	-	5153.42	48.12	19.17	0.00	22.46
12	Cri	2.0	2.0	5136.92	605.96	121.05	20.30	26.40
12	Sup	-	-	5120.42	806.62	17.02	27.40	26.40
13	Inf	-	-	4578.79	185.01	19.17	0.00	21.28
13	Cri	2.0	2.0	4562.29	588.03	109.55	5.99	26.40
13	Sup	-	-	4545.79	704.64	17.02	6.87	26.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 11

Armadura: 22 D 25 (2.45 %)

PISO 2 - 3

bx = 0.40, by = 1.10, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 22.6 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.4 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	7276.33	122.76	5.27	32.14	26.40
1	Cri	2.0	2.0	7251.58	209.03	183.92	53.07	26.40
1	Sup	-	-	7226.83	160.00	61.30	36.37	26.40
2	Inf	-	-	7276.33	122.76	6.82	32.18	26.40
2	Cri	2.0	2.0	7251.58	209.03	183.99	53.08	26.40
2	Sup	-	-	7226.83	160.00	69.49	37.12	26.40
3	Inf	-	-	7276.33	122.76	17.36	32.53	26.40
3	Cri	2.0	2.0	7251.58	209.03	183.84	53.06	26.40
3	Sup	-	-	7226.83	160.00	53.11	35.78	26.40
4	Inf	-	-	7286.25	76.28	5.27	29.59	26.40
4	Cri	2.0	2.0	7261.50	204.67	184.12	53.21	26.40
4	Sup	-	-	7236.75	148.61	61.30	36.08	26.40
5	Inf	-	-	7266.41	169.24	5.27	34.80	26.40
5	Cri	2.0	2.0	7241.66	213.39	183.72	52.93	26.40
5	Sup	-	-	7216.91	171.40	61.30	36.80	26.40
6	Inf	-	-	6607.76	110.94	31.44	16.73	26.40
6	Cri	2.0	2.0	6583.01	190.23	161.56	34.34	26.40
6	Sup	-	-	6558.26	146.44	70.80	20.94	26.40
7	Inf	-	-	6607.76	110.94	29.01	16.55	26.40
7	Cri	2.0	2.0	6583.01	190.23	161.19	34.28	26.40
7	Sup	-	-	6558.26	146.44	29.87	17.35	26.40
8	Inf	-	-	6632.56	5.27	1.21	9.67	26.40
8	Cri	2.0	2.0	6607.81	205.03	161.87	35.26	26.40
8	Sup	-	-	6583.06	117.95	50.33	18.14	26.40
9	Inf	-	-	6582.96	227.14	1.21	21.99	26.40
9	Cri	2.0	2.0	6558.21	222.02	160.88	34.62	26.40
9	Sup	-	-	6533.46	174.92	50.33	19.69	26.40
10	Inf	-	-	4256.60	71.33	151.96	0.00	22.72
10	Cri	2.0	2.0	4240.10	122.65	145.59	0.00	22.70
10	Sup	-	-	4223.60	94.61	129.92	0.00	22.00
11	Inf	-	-	4256.60	71.33	147.46	0.00	22.58
11	Cri	2.0	2.0	4240.10	122.65	146.20	0.00	22.72
11	Sup	-	-	4223.60	94.61	67.68	0.00	20.17
12	Inf	-	-	4530.94	1090.61	2.25	41.94	26.40
12	Cri	2.0	2.0	4514.44	713.11	108.06	15.03	26.40
12	Sup	-	-	4497.94	78.86	31.12	0.00	20.30
13	Inf	-	-	3982.26	1233.28	2.25	48.31	26.40
13	Cri	2.0	2.0	3965.76	712.05	97.09	4.42	26.40
13	Sup	-	-	3949.26	268.08	31.12	0.00	19.93

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 11

Armadura: 22 D 20 (1.57 %)

PISO 3 - 4

bx = 0.30, by = 1.10, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 30.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.4 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	6516.68	80.57	61.18	56.20	19.80
1	Cri	2.0	2.0	6498.11	162.19	154.45	75.16	19.80
1	Sup	-	-	6479.55	52.70	61.23	54.56	19.80
2	Inf	-	-	6516.68	80.57	68.05	57.42	19.80
2	Cri	2.0	2.0	6498.11	162.19	157.33	75.71	19.80
2	Sup	-	-	6479.55	52.70	68.42	55.81	19.80
3	Inf	-	-	6516.68	80.57	54.31	55.07	19.80
3	Cri	2.0	2.0	6498.11	162.19	151.69	74.63	19.80
3	Sup	-	-	6479.55	52.70	54.04	53.11	19.80
4	Inf	-	-	6525.01	55.26	61.18	55.55	19.80
4	Cri	2.0	2.0	6506.45	152.23	154.62	75.20	19.80
4	Sup	-	-	6487.89	32.30	61.23	54.42	19.80
5	Inf	-	-	6508.34	105.87	61.18	56.84	19.80
5	Cri	2.0	2.0	6489.78	172.15	154.29	75.00	19.80
5	Sup	-	-	6471.21	73.09	61.23	54.88	19.80
6	Inf	-	-	5907.07	73.81	66.81	42.74	19.80
6	Cri	2.0	2.0	5888.51	147.29	144.85	59.05	19.80
6	Sup	-	-	5869.94	53.51	67.69	41.68	19.80
7	Inf	-	-	5907.07	73.81	32.46	36.91	19.80
7	Cri	2.0	2.0	5888.51	147.29	130.75	56.13	19.80
7	Sup	-	-	5869.94	53.51	31.73	35.07	19.80
8	Inf	-	-	5927.91	10.55	49.63	39.11	19.80
8	Cri	2.0	2.0	5909.35	123.50	138.07	57.95	19.80
8	Sup	-	-	5890.79	2.53	49.71	38.23	19.80
9	Inf	-	-	5886.23	137.08	49.63	41.67	19.80
9	Cri	2.0	2.0	5867.67	172.18	137.24	57.48	19.80
9	Sup	-	-	5849.10	104.50	49.71	39.48	19.80
10	Inf	-	-	3802.58	47.71	121.46	6.76	19.80
10	Cri	2.0	2.0	3790.20	94.89	125.05	8.05	19.80
10	Sup	-	-	3777.83	35.86	123.11	6.41	19.80
11	Inf	-	-	3802.58	47.71	60.42	0.00	18.26
11	Cri	2.0	2.0	3790.20	94.89	100.58	2.34	19.80
11	Sup	-	-	3777.83	35.86	61.95	0.00	18.18
12	Inf	-	-	4037.97	697.63	30.52	34.09	19.80
12	Cri	2.0	2.0	4025.59	359.56	92.74	17.14	19.80
12	Sup	-	-	4013.22	464.99	30.58	14.98	19.80
13	Inf	-	-	3567.19	793.04	30.52	34.18	19.80
13	Cri	2.0	2.0	3554.81	388.31	83.33	7.57	19.80
13	Sup	-	-	3542.44	536.70	30.58	10.34	19.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 11

Armadura: 4 D 25 + 18 D 20 (2.31 %)

PISO 4 - 5

bx = 0.30, by = 1.10, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 28.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.4 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	5389.49	58.70	65.62	30.36	19.80
1	Cri	2.0	2.0	5370.92	130.90	133.67	44.80	19.80
1	Sup	-	-	5352.36	58.41	64.99	29.46	19.80
2	Inf	-	-	5389.49	58.70	73.49	32.00	19.80
2	Cri	2.0	2.0	5370.92	130.90	136.81	45.48	19.80
2	Sup	-	-	5352.36	58.41	72.87	31.03	19.80
3	Inf	-	-	5389.49	58.70	57.76	28.68	19.80
3	Cri	2.0	2.0	5370.92	130.90	130.52	44.26	19.80
3	Sup	-	-	5352.36	58.41	57.11	27.81	19.80
4	Inf	-	-	5395.95	40.02	65.62	30.40	19.80
4	Cri	2.0	2.0	5377.39	123.56	133.80	44.95	19.80
4	Sup	-	-	5358.82	36.07	64.99	29.53	19.80
5	Inf	-	-	5383.03	77.39	65.62	30.45	19.80
5	Cri	2.0	2.0	5364.46	139.59	133.54	44.75	19.80
5	Sup	-	-	5345.90	80.75	64.99	29.51	19.80
6	Inf	-	-	4892.12	58.62	73.64	20.83	19.80
6	Cri	2.0	2.0	4873.56	121.28	126.93	32.16	19.80
6	Sup	-	-	4855.00	59.51	73.01	19.85	19.80
7	Inf	-	-	4892.12	58.62	34.31	12.80	19.80
7	Cri	2.0	2.0	4873.56	121.28	111.20	28.91	19.80
7	Sup	-	-	4855.00	59.51	33.61	11.71	19.80
8	Inf	-	-	4908.27	11.91	53.97	16.58	19.80
8	Cri	2.0	2.0	4889.71	103.47	119.38	30.66	19.80
8	Sup	-	-	4871.15	3.67	53.31	15.71	19.80
9	Inf	-	-	4875.97	105.33	53.97	17.20	19.80
9	Cri	2.0	2.0	4857.41	143.29	118.74	30.39	19.80
9	Sup	-	-	4838.84	115.36	53.31	16.42	19.80
10	Inf	-	-	3150.89	39.06	144.50	0.12	19.80
10	Cri	2.0	2.0	3138.51	78.74	120.57	0.00	18.63
10	Sup	-	-	3126.14	39.92	141.98	0.00	19.55
11	Inf	-	-	3150.89	39.06	77.71	0.00	16.51
11	Cri	2.0	2.0	3138.51	78.74	93.85	0.00	17.36
11	Sup	-	-	3126.14	39.92	76.10	0.00	16.35
12	Inf	-	-	3337.56	514.13	33.39	4.58	19.80
12	Cri	2.0	2.0	3325.19	284.00	79.86	0.00	19.32
12	Sup	-	-	3312.81	543.73	32.94	6.62	19.80
13	Inf	-	-	2964.21	592.25	33.39	5.23	19.80
13	Cri	2.0	2.0	2951.84	308.47	72.39	0.00	18.07
13	Sup	-	-	2939.46	623.58	32.94	7.96	19.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 11

Armadura: 4 D 20 + 18 D 16 (1.48 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.30, by = 1.10, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 28.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.4 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	4271.61	58.67	67.51	5.31	19.80
1	Cri	2.0	2.0	4253.05	109.83	112.07	15.21	19.80
1	Sup	-	-	4234.49	61.93	67.17	4.43	19.80
2	Inf	-	-	4271.61	58.67	74.14	6.65	19.80
2	Cri	2.0	2.0	4253.05	109.83	114.72	15.80	19.80
2	Sup	-	-	4234.49	61.93	74.14	5.83	19.80
3	Inf	-	-	4271.61	58.67	60.89	3.93	19.80
3	Cri	2.0	2.0	4253.05	109.83	109.42	14.62	19.80
3	Sup	-	-	4234.49	61.93	60.19	2.97	19.80
4	Inf	-	-	4276.32	44.56	67.51	5.27	19.80
4	Cri	2.0	2.0	4257.76	102.98	112.16	15.21	19.80
4	Sup	-	-	4239.19	40.37	67.17	4.28	19.80
5	Inf	-	-	4266.91	72.78	67.51	5.34	19.80
5	Cri	2.0	2.0	4248.35	118.36	111.97	15.24	19.80
5	Sup	-	-	4229.78	83.49	67.17	4.55	19.80
6	Inf	-	-	3886.28	59.38	72.17	0.00	19.06
6	Cri	2.0	2.0	3867.72	102.66	106.42	5.48	19.80
6	Sup	-	-	3849.16	63.28	72.67	0.00	18.96
7	Inf	-	-	3886.28	59.38	39.05	0.00	17.91
7	Cri	2.0	2.0	3867.72	102.66	92.97	2.47	19.80
7	Sup	-	-	3849.16	63.28	37.81	0.00	17.75
8	Inf	-	-	3898.04	24.11	55.61	0.00	18.37
8	Cri	2.0	2.0	3879.48	88.30	99.83	3.95	19.80
8	Sup	-	-	3860.92	9.37	55.24	0.00	18.18
9	Inf	-	-	3874.52	94.66	55.61	0.00	18.63
9	Cri	2.0	2.0	3855.96	123.99	99.36	4.06	19.80
9	Sup	-	-	3837.40	117.18	55.24	0.00	18.64
10	Inf	-	-	2505.23	39.75	136.39	0.00	17.87
10	Cri	2.0	2.0	2492.85	66.85	105.38	0.00	16.01
10	Sup	-	-	2480.48	42.48	138.80	0.00	18.00
11	Inf	-	-	2505.23	39.75	67.54	0.00	13.81
11	Cri	2.0	2.0	2492.85	66.85	78.03	0.00	14.47
11	Sup	-	-	2480.48	42.48	70.44	0.00	13.90
12	Inf	-	-	2643.95	409.37	34.43	0.00	17.09
12	Cri	2.0	2.0	2631.58	272.33	66.40	0.00	16.54
12	Sup	-	-	2619.20	549.25	34.18	0.00	19.31
13	Inf	-	-	2366.50	488.87	34.43	0.00	17.89
13	Cri	2.0	2.0	2354.13	300.77	60.85	0.00	15.86
13	Sup	-	-	2341.75	634.21	34.18	4.18	19.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 11

Armadura: 22 D 12 (0.75 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.30, by = 1.10, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 28.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.4 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	3156.96	55.55	69.75	0.00	16.25
1	Cri	2.0	2.0	3138.40	87.94	90.97	0.00	17.28
1	Sup	-	-	3119.84	62.94	70.50	0.00	16.18
2	Inf	-	-	3156.96	55.55	75.02	0.00	16.48
2	Cri	2.0	2.0	3138.40	87.94	93.25	0.00	17.38
2	Sup	-	-	3119.84	62.94	76.20	0.00	16.43
3	Inf	-	-	3156.96	55.55	64.48	0.00	16.03
3	Cri	2.0	2.0	3138.40	87.94	88.69	0.00	17.18
3	Sup	-	-	3119.84	62.94	64.79	0.00	15.94
4	Inf	-	-	3160.12	45.76	69.75	0.00	16.22
4	Cri	2.0	2.0	3141.56	81.14	91.03	0.00	17.26
4	Sup	-	-	3123.00	44.11	70.50	0.00	16.11
5	Inf	-	-	3153.81	65.34	69.75	0.00	16.29
5	Cri	2.0	2.0	3135.25	95.41	90.90	0.00	17.31
5	Sup	-	-	3116.68	81.76	70.50	0.00	16.28
6	Inf	-	-	2883.66	56.55	70.84	0.00	15.34
6	Cri	2.0	2.0	2865.10	83.22	86.36	0.00	16.15
6	Sup	-	-	2846.53	64.79	72.65	0.00	15.34
7	Inf	-	-	2883.66	56.55	44.48	0.00	14.18
7	Cri	2.0	2.0	2865.10	83.22	75.09	0.00	15.62
7	Sup	-	-	2846.53	64.79	44.13	0.00	14.09
8	Inf	-	-	2891.55	32.08	57.66	0.00	14.65
8	Cri	2.0	2.0	2872.98	70.29	80.82	0.00	15.84
8	Sup	-	-	2854.42	17.73	58.39	0.00	14.50
9	Inf	-	-	2875.77	81.03	57.66	0.00	14.87
9	Cri	2.0	2.0	2857.21	101.89	80.50	0.00	15.96
9	Sup	-	-	2838.64	111.86	58.39	0.00	15.02
10	Inf	-	-	1861.70	37.92	124.76	0.53	19.80
10	Cri	2.0	2.0	1849.33	54.43	88.85	0.00	13.53
10	Sup	-	-	1836.95	43.61	129.67	0.00	16.99
11	Inf	-	-	1861.70	37.92	53.25	0.00	10.96
11	Cri	2.0	2.0	1849.33	54.43	59.86	0.00	11.46
11	Sup	-	-	1836.95	43.61	57.19	0.00	11.18
12	Inf	-	-	1956.20	303.03	35.75	0.00	13.91
12	Cri	2.0	2.0	1943.83	241.02	53.37	0.00	13.80
12	Sup	-	-	1931.45	505.36	36.24	0.00	18.16
13	Inf	-	-	1767.21	378.88	35.75	0.00	15.27
13	Cri	2.0	2.0	1754.83	272.12	49.59	0.00	13.76
13	Sup	-	-	1742.46	592.57	36.24	2.94	19.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 11

Armadura: 22 D 12 (0.75 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.30, by = 1.10, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 28.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.4 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	2044.80	52.33	67.14	0.00	12.44
1	Cri	2.0	2.0	2026.24	61.46	67.38	0.00	12.47
1	Sup	-	-	2007.68	46.58	61.44	0.00	11.95
2	Inf	-	-	2044.80	52.33	70.93	0.00	12.68
2	Cri	2.0	2.0	2026.24	61.46	68.90	0.00	12.56
2	Sup	-	-	2007.68	46.58	65.59	0.00	12.21
3	Inf	-	-	2044.80	52.33	63.35	0.00	12.21
3	Cri	2.0	2.0	2026.24	61.46	65.87	0.00	12.37
3	Sup	-	-	2007.68	46.58	57.30	0.00	11.70
4	Inf	-	-	2046.67	45.86	67.14	0.00	12.41
4	Cri	2.0	2.0	2028.10	58.91	67.42	0.00	12.46
4	Sup	-	-	2009.54	31.17	61.44	0.00	11.87
5	Inf	-	-	2042.93	58.80	67.14	0.00	12.48
5	Cri	2.0	2.0	2024.37	65.28	67.34	0.00	12.49
5	Sup	-	-	2005.81	61.99	61.44	0.00	12.05
6	Inf	-	-	1883.51	53.13	64.41	0.00	11.84
6	Cri	2.0	2.0	1864.95	58.55	63.06	0.00	11.74
6	Sup	-	-	1846.39	48.09	59.53	0.00	11.39
7	Inf	-	-	1883.51	53.13	45.46	0.00	10.66
7	Cri	2.0	2.0	1864.95	58.55	55.48	0.00	11.26
7	Sup	-	-	1846.39	48.09	38.80	0.00	10.11
8	Inf	-	-	1888.18	36.96	54.93	0.00	11.14
8	Cri	2.0	2.0	1869.61	55.74	59.37	0.00	11.49
8	Sup	-	-	1851.05	9.56	49.17	0.00	10.53
9	Inf	-	-	1878.85	69.29	54.93	0.00	11.35
9	Cri	2.0	2.0	1860.29	71.85	59.18	0.00	11.59
9	Sup	-	-	1841.72	86.62	49.17	0.00	11.08
10	Inf	-	-	1219.83	35.59	105.49	0.00	16.15
10	Cri	2.0	2.0	1207.46	38.39	66.35	0.00	10.98
10	Sup	-	-	1195.08	32.40	104.86	0.00	16.22
11	Inf	-	-	1219.83	35.59	37.68	0.00	9.90
11	Cri	2.0	2.0	1207.46	38.39	42.05	0.00	9.90
11	Sup	-	-	1195.08	32.40	44.76	0.00	9.90
12	Inf	-	-	1276.00	203.61	33.91	0.00	11.07
12	Cri	2.0	2.0	1263.63	212.23	38.84	0.00	11.64
12	Sup	-	-	1251.25	447.34	30.05	0.00	18.89
13	Inf	-	-	1163.67	274.80	33.91	0.00	13.20
13	Cri	2.0	2.0	1151.29	227.88	36.59	0.00	12.02
13	Sup	-	-	1138.92	512.13	30.05	4.48	19.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 11

Armadura: 22 D 12 (0.75 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.30, by = 1.10, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 27.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 9.4 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	936.34	67.80	96.45	0.00	17.69
1	Cri	2.0	2.0	917.78	60.23	74.74	0.01	13.60
1	Sup	-	-	899.22	104.70	140.97	7.90	19.80
2	Inf	-	-	936.34	67.80	99.31	0.00	18.28
2	Cri	2.0	2.0	917.78	60.23	76.20	0.01	13.86
2	Sup	-	-	899.22	104.70	144.60	8.66	19.80
3	Inf	-	-	936.34	67.80	93.59	0.01	17.10
3	Cri	2.0	2.0	917.78	60.23	73.29	0.01	13.33
3	Sup	-	-	899.22	104.70	137.34	7.13	19.80
4	Inf	-	-	937.18	63.72	96.45	0.00	17.65
4	Cri	2.0	2.0	918.62	55.03	74.76	0.01	13.53
4	Sup	-	-	900.05	91.66	140.97	7.70	19.80
5	Inf	-	-	935.50	71.87	96.45	0.01	17.73
5	Cri	2.0	2.0	916.94	65.43	74.73	0.00	13.66
5	Sup	-	-	898.38	117.74	140.97	8.11	19.80
6	Inf	-	-	887.24	68.04	91.60	0.00	17.42
6	Cri	2.0	2.0	868.68	59.43	72.62	0.00	13.67
6	Sup	-	-	850.12	105.15	138.13	8.21	19.80
7	Inf	-	-	887.24	68.04	77.31	0.00	14.49
7	Cri	2.0	2.0	868.68	59.43	65.36	0.00	12.31
7	Sup	-	-	850.12	105.15	119.96	4.39	19.80
8	Inf	-	-	889.34	57.85	84.45	0.01	15.80
8	Cri	2.0	2.0	870.77	46.43	69.03	0.01	12.80
8	Sup	-	-	852.21	72.55	129.04	5.86	19.80
9	Inf	-	-	885.15	78.24	84.45	0.00	16.06
9	Cri	2.0	2.0	866.58	72.43	68.95	0.00	13.17
9	Sup	-	-	848.02	137.75	129.04	6.89	19.80
10	Inf	-	-	580.58	45.42	118.21	9.04	19.80
10	Cri	2.0	2.0	568.21	39.44	76.46	0.61	19.80
10	Sup	-	-	555.83	70.20	162.75	19.09	19.80
11	Inf	-	-	580.58	45.42	10.94	0.00	9.90
11	Cri	2.0	2.0	568.21	39.44	19.53	0.00	9.90
11	Sup	-	-	555.83	70.20	4.01	0.00	9.90
12	Inf	-	-	605.77	109.04	53.64	0.00	14.33
12	Cri	2.0	2.0	593.40	167.39	45.22	0.00	14.58
12	Sup	-	-	581.02	331.89	83.38	9.60	19.80
13	Inf	-	-	555.39	199.87	53.64	0.00	17.13
13	Cri	2.0	2.0	543.02	214.28	44.21	0.00	17.85
13	Sup	-	-	530.64	472.28	83.38	18.74	19.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 11

Armadura: 22 D 12 (0.75 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P16

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

PISO 2 - 3

bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 25.5 (NF) Dir. Y: lo/i = 14.7 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	1723.81	3.44	14.68	0.00	7.82
1	Cri	2.0	2.0	1713.68	103.05	50.91	0.00	10.80
1	Sup	-	-	1703.56	116.92	37.52	0.00	10.53
2	Inf	-	-	1723.81	3.44	9.61	0.00	7.62
2	Cri	2.0	2.0	1713.68	103.05	50.34	0.00	10.80
2	Sup	-	-	1703.56	116.92	33.19	0.00	10.37
3	Inf	-	-	1723.81	3.44	19.75	0.00	8.02
3	Cri	2.0	2.0	1713.68	103.05	51.48	0.00	10.80
3	Sup	-	-	1703.56	116.92	41.85	0.00	10.71
4	Inf	-	-	1749.38	16.10	14.68	0.00	8.06
4	Cri	2.0	2.0	1739.25	102.74	51.43	0.15	10.80
4	Sup	-	-	1729.13	123.99	37.52	0.00	10.75
5	Inf	-	-	1698.24	9.21	14.68	0.00	7.76
5	Cri	2.0	2.0	1688.11	103.35	50.40	0.00	10.80
5	Sup	-	-	1677.99	109.85	37.52	0.00	10.32
6	Inf	-	-	1615.71	4.38	1.29	0.00	6.90
6	Cri	2.0	2.0	1605.58	95.28	45.87	0.00	10.27
6	Sup	-	-	1595.46	108.20	23.79	0.00	9.55
7	Inf	-	-	1615.71	4.38	26.65	0.00	7.89
7	Cri	2.0	2.0	1605.58	95.28	50.29	0.00	10.45
7	Sup	-	-	1595.46	108.20	45.45	0.00	10.44
8	Inf	-	-	1679.63	36.01	13.97	0.00	8.11
8	Cri	2.0	2.0	1669.50	94.51	48.58	0.00	10.55
8	Sup	-	-	1659.38	125.88	34.62	0.00	10.49
9	Inf	-	-	1551.79	27.24	13.97	0.00	7.50
9	Cri	2.0	2.0	1541.66	96.04	46.02	0.00	10.13
9	Sup	-	-	1531.54	90.52	34.62	0.00	9.41
10	Inf	-	-	1053.12	3.13	42.63	0.00	6.92
10	Cri	2.0	2.0	1046.37	61.79	38.19	0.00	7.79
10	Sup	-	-	1039.62	70.19	20.79	0.00	7.00
11	Inf	-	-	1209.65	3.13	60.93	0.00	8.53
11	Cri	2.0	2.0	1202.90	64.92	50.32	0.00	8.78
11	Sup	-	-	1196.15	70.19	65.67	0.00	9.82
12	Inf	-	-	1622.45	236.79	9.15	10.80	10.80
12	Cri	2.0	2.0	1615.70	127.03	42.11	0.00	10.70
12	Sup	-	-	1608.95	192.27	22.44	5.28	10.80
13	Inf	-	-	896.01	230.53	9.15	7.85	10.80
13	Cri	2.0	2.0	889.26	135.35	27.59	0.00	9.91
13	Sup	-	-	882.51	51.88	22.44	0.00	6.28

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 10 D 12 (0.63 %)

PISO 3 - 4

bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 26.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.3 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1471.60	107.52	47.78	0.00	10.27
1	Cri	2.0	2.0	1461.48	75.28	50.22	0.00	9.57
1	Sup	-	-	1451.35	115.11	52.47	0.00	10.64
2	Inf	-	-	1471.60	107.52	41.40	0.00	9.93
2	Cri	2.0	2.0	1461.48	75.28	47.76	0.00	9.47
2	Sup	-	-	1451.35	115.11	46.33	0.00	10.30
3	Inf	-	-	1471.60	107.52	54.16	0.00	10.63
3	Cri	2.0	2.0	1461.48	75.28	52.67	0.00	9.67
3	Sup	-	-	1451.35	115.11	58.61	0.09	10.80
4	Inf	-	-	1492.61	116.25	47.78	0.00	10.48
4	Cri	2.0	2.0	1482.49	78.98	50.64	0.00	9.73
4	Sup	-	-	1472.36	123.32	52.47	0.00	10.80
5	Inf	-	-	1450.60	98.79	47.78	0.00	10.07
5	Cri	2.0	2.0	1440.47	71.57	49.80	0.00	9.41
5	Sup	-	-	1430.35	106.91	52.47	0.00	10.45
6	Inf	-	-	1380.49	102.53	29.10	0.00	9.03
6	Cri	2.0	2.0	1370.36	70.80	41.09	0.00	8.87
6	Sup	-	-	1360.24	108.48	34.21	0.00	9.36
7	Inf	-	-	1380.49	102.53	60.99	0.00	10.60
7	Cri	2.0	2.0	1370.36	70.80	53.37	0.00	9.39
7	Sup	-	-	1360.24	108.48	64.91	0.40	10.80
8	Inf	-	-	1433.00	124.35	45.04	0.00	10.40
8	Cri	2.0	2.0	1422.88	80.05	48.28	0.00	9.52
8	Sup	-	-	1412.75	128.99	49.56	0.00	10.71
9	Inf	-	-	1327.97	80.71	45.04	0.00	9.21
9	Cri	2.0	2.0	1317.85	61.55	46.18	0.00	8.71
9	Sup	-	-	1307.72	87.97	49.56	0.00	9.57
10	Inf	-	-	900.08	67.25	39.83	0.00	7.96
10	Cri	2.0	2.0	893.33	46.21	33.80	0.00	6.80
10	Sup	-	-	886.58	70.85	33.47	0.00	7.68
11	Inf	-	-	1049.87	67.25	98.67	5.68	10.80
11	Cri	2.0	2.0	1043.12	49.20	60.33	0.00	8.91
11	Sup	-	-	1036.37	70.85	98.27	5.93	10.80
12	Inf	-	-	1383.72	249.59	29.42	12.85	10.80
12	Cri	2.0	2.0	1376.97	127.37	40.50	0.00	10.16
12	Sup	-	-	1370.22	231.01	32.40	10.57	10.80
13	Inf	-	-	781.76	115.09	29.42	0.00	9.35
13	Cri	2.0	2.0	775.01	61.54	28.46	0.00	6.96
13	Sup	-	-	768.26	89.31	32.40	0.00	8.37

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 16 + 6 D 12 (0.82 %)

PISO 4 - 5

bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 26.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.3 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1223.30	101.43	50.64	0.00	9.94
1	Cri	2.0	2.0	1213.17	68.25	45.32	0.00	8.63
1	Sup	-	-	1203.05	109.97	52.64	0.00	10.25
2	Inf	-	-	1223.30	101.43	44.49	0.00	9.53
2	Cri	2.0	2.0	1213.17	68.25	42.85	0.00	8.51
2	Sup	-	-	1203.05	109.97	46.46	0.00	9.84
3	Inf	-	-	1223.30	101.43	56.80	0.00	10.22
3	Cri	2.0	2.0	1213.17	68.25	47.79	0.00	8.75
3	Sup	-	-	1203.05	109.97	58.82	0.00	10.59
4	Inf	-	-	1239.43	109.98	50.64	0.00	10.14
4	Cri	2.0	2.0	1229.31	72.09	45.64	0.00	8.78
4	Sup	-	-	1219.18	118.75	52.64	0.00	10.47
5	Inf	-	-	1207.16	92.88	50.64	0.00	9.63
5	Cri	2.0	2.0	1197.04	64.41	45.00	0.00	8.47
5	Sup	-	-	1186.91	101.18	52.64	0.00	9.99
6	Inf	-	-	1148.44	96.46	33.21	0.00	8.62
6	Cri	2.0	2.0	1138.32	64.36	36.73	0.00	7.97
6	Sup	-	-	1128.19	104.00	34.90	0.00	8.90
7	Inf	-	-	1148.44	96.46	63.99	0.00	10.44
7	Cri	2.0	2.0	1138.32	64.36	49.08	0.00	8.59
7	Sup	-	-	1128.19	104.00	65.78	0.00	10.80
8	Inf	-	-	1188.78	117.83	48.60	0.01	10.17
8	Cri	2.0	2.0	1178.66	73.95	43.71	0.00	8.66
8	Sup	-	-	1168.53	125.95	50.34	0.00	10.51
9	Inf	-	-	1108.11	75.09	48.60	0.00	8.85
9	Cri	2.0	2.0	1097.98	54.78	42.10	0.00	7.87
9	Sup	-	-	1087.86	82.04	50.34	0.00	9.16
10	Inf	-	-	749.00	63.20	40.75	0.00	8.01
10	Cri	2.0	2.0	742.25	42.05	31.15	0.00	6.34
10	Sup	-	-	735.50	68.00	38.92	0.00	8.12
11	Inf	-	-	859.72	63.20	104.64	8.05	10.80
11	Cri	2.0	2.0	852.97	44.26	59.07	0.00	8.87
11	Sup	-	-	846.22	68.00	105.02	8.62	10.80
12	Inf	-	-	1133.91	249.77	31.94	12.25	10.80
12	Cri	2.0	2.0	1127.16	122.55	35.76	0.00	9.54
12	Sup	-	-	1120.41	250.01	33.05	12.47	10.80
13	Inf	-	-	647.42	123.37	31.94	0.00	10.80
13	Cri	2.0	2.0	640.67	62.16	26.03	0.00	6.90
13	Sup	-	-	633.92	114.00	33.05	0.00	10.54

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 16 + 6 D 12 (0.82 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 26.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.3 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	974.65	106.86	50.94	0.00	10.14
1	Cri	2.0	2.0	964.53	63.71	40.32	0.00	7.88
1	Sup	-	-	954.40	111.06	52.57	0.00	10.41
2	Inf	-	-	974.65	106.86	45.65	0.00	9.72
2	Cri	2.0	2.0	964.53	63.71	38.16	0.00	7.75
2	Sup	-	-	954.40	111.06	47.16	0.00	10.00
3	Inf	-	-	974.65	106.86	56.22	0.00	10.49
3	Cri	2.0	2.0	964.53	63.71	42.48	0.00	8.01
3	Sup	-	-	954.40	111.06	57.97	0.00	10.79
4	Inf	-	-	986.16	114.01	50.94	0.00	10.33
4	Cri	2.0	2.0	976.04	67.18	40.55	0.00	8.02
4	Sup	-	-	965.91	119.15	52.57	0.00	10.64
5	Inf	-	-	963.14	99.71	50.94	0.00	9.92
5	Cri	2.0	2.0	953.02	60.25	40.09	0.00	7.73
5	Sup	-	-	942.89	102.97	52.57	0.02	10.18
6	Inf	-	-	916.02	101.46	35.80	0.00	8.86
6	Cri	2.0	2.0	905.89	60.18	32.90	0.00	7.28
6	Sup	-	-	895.77	105.15	36.97	0.00	9.12
7	Inf	-	-	916.02	101.46	62.24	0.02	10.80
7	Cri	2.0	2.0	905.89	60.18	43.72	0.00	7.95
7	Sup	-	-	895.77	105.15	64.00	0.92	10.80
8	Inf	-	-	944.79	119.33	49.02	0.01	10.43
8	Cri	2.0	2.0	934.67	68.84	38.89	0.00	7.97
8	Sup	-	-	924.54	125.37	50.48	0.02	10.80
9	Inf	-	-	887.24	83.60	49.02	0.03	9.25
9	Cri	2.0	2.0	877.12	51.51	37.74	0.00	7.22
9	Sup	-	-	866.99	84.92	50.48	0.31	10.80
10	Inf	-	-	597.65	66.44	36.29	0.00	8.36
10	Cri	2.0	2.0	590.90	39.33	26.33	0.00	5.91
10	Sup	-	-	584.15	68.78	35.82	0.00	8.53
11	Inf	-	-	668.02	66.44	100.79	9.17	10.80
11	Cri	2.0	2.0	661.27	40.74	54.11	0.00	8.99
11	Sup	-	-	654.52	68.78	102.20	9.83	10.80
12	Inf	-	-	882.92	233.57	32.25	10.84	10.80
12	Cri	2.0	2.0	876.17	116.34	30.80	0.00	9.22
12	Sup	-	-	869.42	247.03	33.19	12.78	10.80
13	Inf	-	-	512.78	100.69	32.25	0.00	10.80
13	Cri	2.0	2.0	506.03	53.91	23.40	0.00	6.72
13	Sup	-	-	499.28	109.47	33.19	1.05	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 16 + 6 D 12 (0.82 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 26.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.3 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	724.70	110.22	51.84	0.61	10.80
1	Cri	2.0	2.0	714.57	59.43	35.48	0.00	7.48
1	Sup	-	-	704.45	112.86	52.96	1.40	10.80
2	Inf	-	-	724.70	110.22	47.71	0.00	10.80
2	Cri	2.0	2.0	714.57	59.43	33.76	0.00	7.34
2	Sup	-	-	704.45	112.86	48.67	0.54	10.80
3	Inf	-	-	724.70	110.22	55.97	1.51	10.80
3	Cri	2.0	2.0	714.57	59.43	37.19	0.00	7.62
3	Sup	-	-	704.45	112.86	57.26	2.34	10.80
4	Inf	-	-	732.21	115.90	51.84	1.13	10.80
4	Cri	2.0	2.0	722.09	62.35	35.63	0.00	7.62
4	Sup	-	-	711.96	119.77	52.96	2.06	10.80
5	Inf	-	-	717.18	104.54	51.84	0.10	10.80
5	Cri	2.0	2.0	707.06	56.52	35.33	0.00	7.34
5	Sup	-	-	696.93	105.94	52.96	0.76	10.80
6	Inf	-	-	682.35	104.52	39.63	0.00	10.11
6	Cri	2.0	2.0	672.23	56.23	29.54	0.00	6.94
6	Sup	-	-	662.10	106.95	40.23	0.00	10.45
7	Inf	-	-	682.35	104.52	60.28	2.44	10.80
7	Cri	2.0	2.0	672.23	56.23	38.13	0.00	7.67
7	Sup	-	-	662.10	106.95	61.71	3.27	10.80
8	Inf	-	-	701.14	118.72	49.96	1.48	10.80
8	Cri	2.0	2.0	691.01	63.52	34.21	0.00	7.64
8	Sup	-	-	680.89	124.24	50.97	2.57	10.80
9	Inf	-	-	663.57	90.32	49.96	0.00	10.52
9	Cri	2.0	2.0	653.44	49.20	33.46	0.00	6.94
9	Sup	-	-	643.32	89.66	50.97	0.00	10.75
10	Inf	-	-	445.49	68.41	26.49	0.00	8.62
10	Cri	2.0	2.0	438.74	36.77	19.63	0.00	5.55
10	Sup	-	-	431.99	69.99	27.13	0.00	9.02
11	Inf	-	-	480.66	68.41	92.26	9.79	10.80
11	Cri	2.0	2.0	473.91	37.47	47.16	0.00	9.78
11	Sup	-	-	467.16	69.99	94.21	10.57	10.80
12	Inf	-	-	638.78	211.13	32.89	10.36	10.80
12	Cri	2.0	2.0	632.03	105.83	26.06	0.00	9.43
12	Sup	-	-	625.28	232.98	33.54	13.20	10.80
13	Inf	-	-	377.78	74.31	32.89	0.00	10.80
13	Cri	2.0	2.0	371.03	44.62	20.84	0.00	6.86
13	Sup	-	-	364.28	93.00	33.54	1.98	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 16 + 6 D 12 (0.82 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 26.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.3 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	473.27	113.30	53.02	5.01	10.80
1	Cri	2.0	2.0	463.14	54.58	30.68	0.00	8.02
1	Sup	-	-	453.02	104.92	53.54	4.65	10.80
2	Inf	-	-	473.27	113.30	50.11	4.48	10.80
2	Cri	2.0	2.0	463.14	54.58	29.46	0.00	7.86
2	Sup	-	-	453.02	104.92	50.49	4.07	10.80
3	Inf	-	-	473.27	113.30	55.94	5.55	10.80
3	Cri	2.0	2.0	463.14	54.58	31.90	0.00	8.18
3	Sup	-	-	453.02	104.92	56.59	5.21	10.80
4	Inf	-	-	477.56	117.50	53.02	5.35	10.80
4	Cri	2.0	2.0	467.43	56.35	30.76	0.00	8.11
4	Sup	-	-	457.31	110.10	53.54	5.06	10.80
5	Inf	-	-	468.98	109.11	53.02	4.67	10.80
5	Cri	2.0	2.0	458.86	52.82	30.59	0.00	7.93
5	Sup	-	-	448.73	99.73	53.54	4.25	10.80
6	Inf	-	-	447.36	107.08	43.72	3.21	10.80
6	Cri	2.0	2.0	437.24	51.57	26.29	0.00	7.50
6	Sup	-	-	427.11	99.44	43.86	2.86	10.80
7	Inf	-	-	447.36	107.08	58.28	5.82	10.80
7	Cri	2.0	2.0	437.24	51.57	32.39	0.00	8.34
7	Sup	-	-	427.11	99.44	59.12	5.69	10.80
8	Inf	-	-	458.08	117.56	51.00	5.30	10.80
8	Cri	2.0	2.0	447.96	55.98	29.55	0.00	8.13
8	Sup	-	-	437.83	112.40	51.49	5.22	10.80
9	Inf	-	-	436.64	96.59	51.00	3.72	10.80
9	Cri	2.0	2.0	426.52	47.17	29.13	0.00	7.66
9	Sup	-	-	416.39	86.49	51.49	3.35	10.80
10	Inf	-	-	292.49	70.00	14.09	0.00	10.76
10	Cri	2.0	2.0	285.74	33.71	11.65	0.00	5.40
10	Sup	-	-	278.99	65.08	14.84	0.00	10.50
11	Inf	-	-	300.76	70.00	81.19	10.72	10.80
11	Cri	2.0	2.0	294.01	33.88	38.91	0.53	10.80
11	Sup	-	-	287.26	65.08	82.58	11.06	10.80
12	Inf	-	-	406.23	183.06	33.55	10.69	10.80
12	Cri	2.0	2.0	399.48	86.26	21.54	0.00	10.60
12	Sup	-	-	392.73	195.67	33.87	12.35	10.80
13	Inf	-	-	242.36	43.06	33.55	0.95	10.80
13	Cri	2.0	2.0	235.61	30.92	18.26	0.00	7.53
13	Sup	-	-	228.86	65.52	33.87	2.48	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 16 + 6 D 12 (0.82 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 26.1 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	216.56	141.42	55.88	12.35	10.80
1	Cri	2.0	2.0	206.43	73.95	27.46	2.80	10.80
1	Sup	-	-	196.31	174.54	58.33	16.31	10.80
2	Inf	-	-	216.56	141.42	53.84	12.06	10.80
2	Cri	2.0	2.0	206.43	73.95	26.51	2.71	10.80
2	Sup	-	-	196.31	174.54	55.96	15.98	10.80
3	Inf	-	-	216.56	141.42	57.92	12.68	10.80
3	Cri	2.0	2.0	206.43	73.95	28.41	2.90	10.80
3	Sup	-	-	196.31	174.54	60.71	16.63	10.80
4	Inf	-	-	218.31	145.06	55.88	12.66	10.80
4	Cri	2.0	2.0	208.19	76.24	27.50	2.97	10.80
4	Sup	-	-	198.06	180.19	58.33	16.87	10.80
5	Inf	-	-	214.81	137.79	55.88	12.05	10.80
5	Cri	2.0	2.0	204.68	71.65	27.43	2.64	10.80
5	Sup	-	-	194.56	168.90	58.33	15.75	10.80
6	Inf	-	-	207.68	132.72	48.09	10.61	10.80
6	Cri	2.0	2.0	197.55	70.87	23.69	2.39	10.80
6	Sup	-	-	187.43	167.30	49.35	14.50	10.80
7	Inf	-	-	207.68	132.72	58.30	12.16	10.80
7	Cri	2.0	2.0	197.55	70.87	28.45	2.84	10.80
7	Sup	-	-	187.43	167.30	61.24	16.10	10.80
8	Inf	-	-	212.06	141.81	53.20	12.09	10.80
8	Cri	2.0	2.0	201.94	76.60	26.16	3.01	10.80
8	Sup	-	-	191.81	181.41	55.29	16.69	10.80
9	Inf	-	-	203.30	123.63	53.20	10.59	10.80
9	Cri	2.0	2.0	193.17	65.14	25.98	2.20	10.80
9	Sup	-	-	183.05	153.19	55.29	13.98	10.80
10	Inf	-	-	136.48	86.54	5.23	4.39	10.80
10	Cri	2.0	2.0	129.73	46.56	6.42	0.97	10.80
10	Sup	-	-	122.98	109.92	9.57	6.96	10.80
11	Inf	-	-	136.48	86.54	74.96	13.41	10.80
11	Cri	2.0	2.0	129.73	46.56	35.37	3.88	10.80
11	Sup	-	-	122.98	109.92	81.95	16.36	10.80
12	Inf	-	-	183.68	188.08	34.87	14.93	10.80
12	Cri	2.0	2.0	176.93	108.33	18.01	5.95	10.80
12	Sup	-	-	170.18	261.99	36.19	23.29	10.80
13	Inf	-	-	106.28	14.99	34.87	3.80	10.80
13	Cri	2.0	2.0	99.53	21.28	16.47	0.59	10.80
13	Sup	-	-	92.78	42.14	36.19	4.74	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 3

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 4

Armadura: 4 D 20 + 6 D 16 (1.37 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P17

Betao da Classe B30

Aco do Tipo A500

PISO 2 - 3

bx = 1.30, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 6.8 (NF) Dir. Y: lo/i = 38.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	3750.64	108.05	86.62	40.58	15.60
1	Cri	2.0	2.0	3736.01	119.53	153.42	46.57	15.60
1	Sup	-	-	3721.39	112.04	66.80	41.39	15.60
2	Inf	-	-	3754.48	108.05	161.00	42.39	15.60
2	Cri	2.0	2.0	3739.86	119.61	195.64	48.20	15.60
2	Sup	-	-	3725.23	112.04	60.62	41.42	15.60
3	Inf	-	-	3746.80	108.05	12.25	39.87	15.60
3	Cri	2.0	2.0	3732.17	119.46	123.34	45.56	15.60
3	Sup	-	-	3717.55	112.04	72.99	41.37	15.60
4	Inf	-	-	3750.64	111.06	86.62	41.80	15.60
4	Cri	2.0	2.0	3736.01	120.63	153.42	47.03	15.60
4	Sup	-	-	3721.39	114.77	66.80	42.53	15.60
5	Inf	-	-	3750.64	105.04	86.62	39.36	15.60
5	Cri	2.0	2.0	3736.01	118.44	153.42	46.11	15.60
5	Sup	-	-	3721.39	109.30	66.80	40.27	15.60
6	Inf	-	-	3477.40	97.97	255.26	36.24	15.60
6	Cri	2.0	2.0	3462.77	109.66	240.56	40.36	15.60
6	Sup	-	-	3448.15	101.01	45.39	30.75	15.60
7	Inf	-	-	3458.19	97.97	116.61	30.73	15.60
7	Cri	2.0	2.0	3443.57	109.27	115.52	35.15	15.60
7	Sup	-	-	3428.94	101.01	76.31	30.64	15.60
8	Inf	-	-	3467.79	105.49	69.32	33.27	15.60
8	Cri	2.0	2.0	3453.17	112.20	135.00	37.17	15.60
8	Sup	-	-	3438.54	107.85	60.85	33.57	15.60
9	Inf	-	-	3467.79	90.45	69.32	27.10	15.60
9	Cri	2.0	2.0	3453.17	106.73	135.00	34.82	15.60
9	Sup	-	-	3438.54	94.16	60.85	27.87	15.60
10	Inf	-	-	2297.39	63.07	790.14	38.83	15.60
10	Cri	2.0	2.0	2287.64	71.71	516.21	21.13	15.60
10	Sup	-	-	2277.89	64.89	9.07	0.00	14.08
11	Inf	-	-	2200.63	63.07	705.40	31.23	15.60
11	Cri	2.0	2.0	2190.88	69.77	432.03	13.04	15.60
11	Sup	-	-	2181.13	64.89	87.55	0.00	14.10
12	Inf	-	-	2249.01	117.94	42.37	17.81	15.60
12	Cri	2.0	2.0	2239.26	91.96	85.90	5.59	15.60
12	Sup	-	-	2229.51	114.09	39.24	15.64	15.60
13	Inf	-	-	2249.01	8.21	42.37	0.00	10.19
13	Cri	2.0	2.0	2239.26	51.06	85.90	0.00	13.15
13	Sup	-	-	2229.51	15.68	39.24	0.00	10.48

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 18 D 20 (2.17 %)

PISO 3 - 4

bx = 1.30, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 8.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 38.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	3270.47	99.24	86.94	26.70	15.60
1	Cri	2.0	2.0	3255.84	105.68	127.36	30.20	15.60
1	Sup	-	-	3241.22	101.40	25.19	26.36	15.60
2	Inf	-	-	3273.62	99.24	110.98	27.29	15.60
2	Cri	2.0	2.0	3258.99	105.74	135.45	30.54	15.60
2	Sup	-	-	3244.37	101.40	9.20	26.29	15.60
3	Inf	-	-	3267.32	99.24	62.90	26.35	15.60
3	Cri	2.0	2.0	3252.69	105.61	119.27	29.89	15.60
3	Sup	-	-	3238.07	101.40	41.19	26.45	15.60
4	Inf	-	-	3270.47	102.76	86.94	28.21	15.60
4	Cri	2.0	2.0	3255.84	107.06	127.36	30.81	15.60
4	Sup	-	-	3241.22	104.87	25.19	27.86	15.60
5	Inf	-	-	3270.47	95.71	86.94	25.21	15.60
5	Cri	2.0	2.0	3255.84	104.29	127.36	29.59	15.60
5	Sup	-	-	3241.22	97.93	25.19	24.87	15.60
6	Inf	-	-	3034.57	90.88	129.79	19.44	15.60
6	Cri	2.0	2.0	3019.94	97.48	132.77	22.19	15.60
6	Sup	-	-	3005.32	92.71	13.75	17.63	15.60
7	Inf	-	-	3018.81	90.88	9.60	17.08	15.60
7	Cri	2.0	2.0	3004.19	97.17	103.65	20.91	15.60
7	Sup	-	-	2989.56	92.71	66.22	17.88	15.60
8	Inf	-	-	3026.69	99.70	69.69	21.76	15.60
8	Cri	2.0	2.0	3012.06	100.79	112.55	22.93	15.60
8	Sup	-	-	2997.44	101.38	26.23	21.44	15.60
9	Inf	-	-	3026.69	82.06	69.69	14.12	15.60
9	Cri	2.0	2.0	3012.06	93.85	112.55	19.80	15.60
9	Sup	-	-	2997.44	84.03	26.23	13.84	15.60
10	Inf	-	-	2005.31	58.73	331.85	0.00	15.59
10	Cri	2.0	2.0	1995.56	63.86	185.11	0.00	14.28
10	Sup	-	-	1985.81	59.87	134.77	0.00	13.51
11	Inf	-	-	1921.93	58.73	246.59	0.00	14.37
11	Cri	2.0	2.0	1912.18	62.19	136.88	0.00	13.60
11	Sup	-	-	1902.43	59.87	170.21	0.00	13.64
12	Inf	-	-	1963.62	128.38	42.63	20.15	15.60
12	Cri	2.0	2.0	1953.87	90.43	71.74	1.87	15.60
12	Sup	-	-	1944.12	127.64	17.72	18.96	15.60
13	Inf	-	-	1963.62	10.92	42.63	0.00	9.19
13	Cri	2.0	2.0	1953.87	43.45	71.74	0.00	11.63
13	Sup	-	-	1944.12	7.89	17.72	0.00	8.75

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 18 D 16 (1.39 %)

PISO 4 - 5

bx = 1.30, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
 Dir. X: lo/i = 8.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 38.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	2708.51	103.07	50.49	17.18	15.60
1	Cri	2.0	2.0	2693.88	95.44	87.33	14.04	15.60
1	Sup	-	-	2679.26	103.92	7.89	16.56	15.60
2	Inf	-	-	2710.72	103.07	67.79	17.51	15.60
2	Cri	2.0	2.0	2696.09	95.49	89.26	14.15	15.60
2	Sup	-	-	2681.47	103.92	13.34	16.66	15.60
3	Inf	-	-	2706.30	103.07	33.19	16.92	15.60
3	Cri	2.0	2.0	2691.68	95.40	85.40	13.94	15.60
3	Sup	-	-	2677.05	103.92	29.13	16.77	15.60
4	Inf	-	-	2708.51	106.56	50.49	18.84	15.60
4	Cri	2.0	2.0	2693.88	96.85	87.33	14.71	15.60
4	Sup	-	-	2679.26	107.43	7.89	18.23	15.60
5	Inf	-	-	2708.51	99.58	50.49	15.53	15.60
5	Cri	2.0	2.0	2693.88	94.04	87.33	13.37	15.60
5	Sup	-	-	2679.26	100.41	7.89	14.90	15.60
6	Inf	-	-	2509.70	94.24	81.05	10.29	15.60
6	Cri	2.0	2.0	2495.07	87.90	82.32	6.95	15.60
6	Sup	-	-	2480.45	95.00	41.45	9.42	15.60
7	Inf	-	-	2498.67	94.24	5.45	8.77	15.60
7	Cri	2.0	2.0	2484.04	87.68	86.34	6.77	15.60
7	Sup	-	-	2469.42	95.00	64.73	9.66	15.60
8	Inf	-	-	2504.18	102.97	37.80	13.65	15.60
8	Cri	2.0	2.0	2489.56	91.30	77.13	8.42	15.60
8	Sup	-	-	2474.93	103.77	11.64	13.26	15.60
9	Inf	-	-	2504.18	85.51	37.80	5.12	15.60
9	Cri	2.0	2.0	2489.56	84.28	77.13	4.96	15.60
9	Sup	-	-	2474.93	86.22	11.64	4.57	15.60
10	Inf	-	-	1655.80	60.86	272.10	0.00	14.70
10	Cri	2.0	2.0	1646.05	57.46	141.76	0.01	12.80
10	Sup	-	-	1636.30	61.35	212.01	0.00	13.95
11	Inf	-	-	1592.30	60.86	227.34	0.01	14.09
11	Cri	2.0	2.0	1582.55	56.19	123.33	0.00	12.44
11	Sup	-	-	1572.80	61.35	229.20	0.01	14.18
12	Inf	-	-	1624.05	133.97	22.38	19.78	15.60
12	Cri	2.0	2.0	1614.30	85.94	49.15	0.00	15.60
12	Sup	-	-	1604.55	134.13	8.59	19.28	15.60
13	Inf	-	-	1624.05	12.24	22.38	0.00	7.80
13	Cri	2.0	2.0	1614.30	37.18	49.15	0.00	10.01
13	Sup	-	-	1604.55	11.43	8.59	0.00	7.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 18 D 12 (0.78 %)

PISO 5 - 6

bx = 1.30, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 8.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 38.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	2148.88	104.50	40.59	10.06	15.60
1	Cri	2.0	2.0	2134.26	84.79	66.38	0.00	15.60
1	Sup	-	-	2119.63	105.26	1.65	9.59	15.60
2	Inf	-	-	2150.26	104.50	50.55	10.28	15.60
2	Cri	2.0	2.0	2135.63	84.82	63.92	0.00	15.60
2	Sup	-	-	2121.01	105.26	22.80	9.86	15.60
3	Inf	-	-	2147.51	104.50	30.62	9.85	15.60
3	Cri	2.0	2.0	2132.89	84.76	68.83	0.00	15.60
3	Sup	-	-	2118.26	105.26	19.51	9.77	15.60
4	Inf	-	-	2148.88	107.62	40.59	11.64	15.60
4	Cri	2.0	2.0	2134.26	86.07	66.38	0.72	15.60
4	Sup	-	-	2119.63	108.45	1.65	11.08	15.60
5	Inf	-	-	2148.88	101.39	40.59	8.46	15.60
5	Cri	2.0	2.0	2134.26	83.52	66.38	0.00	15.60
5	Sup	-	-	2119.63	102.08	1.65	7.90	15.60
6	Inf	-	-	1987.70	95.65	54.52	4.51	15.60
6	Cri	2.0	2.0	1973.08	77.99	61.27	0.00	14.83
6	Sup	-	-	1958.45	96.32	49.26	4.58	15.60
7	Inf	-	-	1980.84	95.65	4.70	3.60	15.60
7	Cri	2.0	2.0	1966.21	77.85	75.11	0.00	14.86
7	Sup	-	-	1951.59	96.32	56.52	4.71	15.60
8	Inf	-	-	1984.27	103.44	29.61	7.98	15.60
8	Cri	2.0	2.0	1969.65	81.11	58.61	0.00	15.14
8	Sup	-	-	1955.02	104.29	3.63	7.74	15.60
9	Inf	-	-	1984.27	87.85	29.61	0.00	15.60
9	Cri	2.0	2.0	1969.65	74.73	58.61	0.00	14.48
9	Sup	-	-	1955.02	88.35	3.63	0.00	15.60
10	Inf	-	-	1308.36	61.80	200.61	0.12	15.60
10	Cri	2.0	2.0	1298.61	50.86	122.07	0.00	11.72
10	Sup	-	-	1288.86	62.23	240.24	0.01	15.00
11	Inf	-	-	1264.18	61.80	166.01	0.00	13.91
11	Cri	2.0	2.0	1254.43	49.98	124.06	0.00	11.65
11	Sup	-	-	1244.68	62.23	247.42	0.00	15.31
12	Inf	-	-	1286.27	131.27	17.30	19.40	15.60
12	Cri	2.0	2.0	1276.52	78.52	37.35	0.00	15.60
12	Sup	-	-	1266.77	132.48	3.59	20.02	15.60
13	Inf	-	-	1286.27	7.68	17.30	0.00	7.80
13	Cri	2.0	2.0	1276.52	28.74	37.35	0.00	8.22
13	Sup	-	-	1266.77	8.03	3.59	0.00	7.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 18 D 12 (0.78 %)

PISO 6 - 7

bx = 1.30, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 8.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 38.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	1590.44	106.14	32.84	8.19	15.60
1	Cri	2.0	2.0	1575.81	74.26	47.62	0.01	14.19
1	Sup	-	-	1561.19	106.87	8.99	7.95	15.60
2	Inf	-	-	1591.16	106.14	37.77	8.32	15.60
2	Cri	2.0	2.0	1576.54	74.28	46.64	0.01	14.19
2	Sup	-	-	1561.91	106.87	27.66	8.38	15.60
3	Inf	-	-	1589.71	106.14	27.91	8.07	15.60
3	Cri	2.0	2.0	1575.08	74.25	52.12	0.01	14.21
3	Sup	-	-	1560.46	106.87	9.68	7.97	15.60
4	Inf	-	-	1590.44	108.75	32.84	9.33	15.60
4	Cri	2.0	2.0	1575.81	75.34	47.62	0.01	14.34
4	Sup	-	-	1561.19	109.56	8.99	9.07	15.60
5	Inf	-	-	1590.44	103.54	32.84	7.06	15.60
5	Cri	2.0	2.0	1575.81	73.19	47.62	0.01	14.05
5	Sup	-	-	1561.19	104.18	8.99	6.78	15.60
6	Inf	-	-	1467.51	97.24	35.54	6.19	15.60
6	Cri	2.0	2.0	1452.89	68.23	48.70	0.00	13.47
6	Sup	-	-	1438.26	97.92	49.12	5.38	15.60
7	Inf	-	-	1463.87	97.24	10.89	4.25	15.60
7	Cri	2.0	2.0	1449.24	68.15	59.88	0.00	13.52
7	Sup	-	-	1434.62	97.92	44.23	5.33	15.60
8	Inf	-	-	1465.69	103.75	23.22	7.07	15.60
8	Cri	2.0	2.0	1451.06	70.88	41.97	2.25	15.60
8	Sup	-	-	1436.44	104.66	2.44	7.21	15.60
9	Inf	-	-	1465.69	90.72	23.22	1.83	15.60
9	Cri	2.0	2.0	1451.06	65.50	41.97	0.75	15.60
9	Sup	-	-	1436.44	91.19	2.44	1.98	15.60
10	Inf	-	-	963.12	62.85	143.95	0.00	15.60
10	Cri	2.0	2.0	953.37	44.38	114.03	0.00	11.37
10	Sup	-	-	943.62	63.29	237.39	2.59	15.60
11	Inf	-	-	935.69	62.85	117.27	0.00	15.60
11	Cri	2.0	2.0	925.94	43.84	113.84	0.00	11.39
11	Sup	-	-	916.19	63.29	237.05	3.05	15.60
12	Inf	-	-	949.40	124.74	13.34	21.94	15.60
12	Cri	2.0	2.0	939.65	69.43	26.73	0.12	15.60
12	Sup	-	-	929.90	126.59	0.17	22.96	15.60
13	Inf	-	-	949.40	0.95	13.34	0.00	7.80
13	Cri	2.0	2.0	939.65	19.37	26.73	0.00	7.80
13	Sup	-	-	929.90	0.01	0.17	0.00	7.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 16 + 14 D 12 (0.92 %)

PISO 7 - 8

bx = 1.30, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 8.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 38.8 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1032.94	106.36	24.58	13.26	15.60
1	Cri	2.0	2.0	1018.31	62.91	30.20	0.00	14.10
1	Sup	-	-	1003.68	105.23	21.58	13.25	15.60
2	Inf	-	-	1033.23	106.36	25.84	13.27	15.60
2	Cri	2.0	2.0	1018.61	62.92	34.95	0.00	14.12
2	Sup	-	-	1003.98	105.23	36.44	13.38	15.60
3	Inf	-	-	1032.64	106.36	23.31	13.22	15.60
3	Cri	2.0	2.0	1018.01	62.90	31.66	0.00	14.11
3	Sup	-	-	1003.39	105.23	6.71	13.17	15.60
4	Inf	-	-	1032.94	108.44	24.58	14.09	15.60
4	Cri	2.0	2.0	1018.31	63.74	30.20	0.00	14.29
4	Sup	-	-	1003.68	107.38	21.58	14.11	15.60
5	Inf	-	-	1032.94	104.29	24.58	12.44	15.60
5	Cri	2.0	2.0	1018.31	62.08	30.20	0.00	13.91
5	Sup	-	-	1003.68	103.08	21.58	12.40	15.60
6	Inf	-	-	948.92	97.25	19.83	11.04	15.60
6	Cri	2.0	2.0	934.29	57.59	39.94	0.00	13.59
6	Sup	-	-	919.67	95.87	48.64	11.22	15.60
7	Inf	-	-	947.42	97.25	13.50	11.04	15.60
7	Cri	2.0	2.0	932.80	57.56	39.47	0.00	13.60
7	Sup	-	-	918.17	95.87	25.68	11.07	15.60
8	Inf	-	-	948.17	102.44	16.66	13.11	15.60
8	Cri	2.0	2.0	933.55	59.65	25.34	0.00	14.04
8	Sup	-	-	918.92	101.24	11.48	13.16	15.60
9	Inf	-	-	948.17	92.06	16.66	8.97	15.60
9	Cri	2.0	2.0	933.55	55.50	25.34	0.00	13.00
9	Sup	-	-	918.92	90.49	11.48	8.84	15.60
10	Inf	-	-	620.45	62.81	100.57	5.10	15.60
10	Cri	2.0	2.0	610.70	37.34	100.62	0.00	12.66
10	Sup	-	-	600.95	61.83	214.39	7.46	15.60
11	Inf	-	-	606.11	62.81	81.87	5.18	15.60
11	Cri	2.0	2.0	596.36	37.05	101.32	0.00	12.84
11	Sup	-	-	586.61	61.83	203.57	7.43	15.60
12	Inf	-	-	613.28	115.08	9.35	24.77	15.60
12	Cri	2.0	2.0	603.53	58.24	15.81	3.02	15.60
12	Sup	-	-	593.78	115.43	5.41	25.34	15.60
13	Inf	-	-	613.28	10.54	9.35	0.00	7.80
13	Cri	2.0	2.0	603.53	16.29	15.81	0.00	7.80
13	Sup	-	-	593.78	8.23	5.41	0.00	7.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 18 D 16 (1.39 %)

PISO 8 - 9

bx = 1.30, by = 0.20, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}
Dir. X: lo/i = 8.0 (NF) Dir. Y: lo/i = 38.2 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	477.95	121.76	9.42	30.34	15.60
1	Cri	2.0	2.0	463.33	62.10	15.28	7.78	15.60
1	Sup	-	-	448.70	132.08	15.03	35.01	15.60
2	Inf	-	-	478.03	121.76	8.64	30.33	15.60
2	Cri	2.0	2.0	463.40	62.10	20.07	7.80	15.60
2	Sup	-	-	448.78	132.08	23.77	35.03	15.60
3	Inf	-	-	477.88	121.76	10.20	30.34	15.60
3	Cri	2.0	2.0	463.25	62.10	13.35	7.77	15.60
3	Sup	-	-	448.63	132.08	6.29	34.99	15.60
4	Inf	-	-	477.95	123.49	9.42	31.01	15.60
4	Cri	2.0	2.0	463.33	62.86	15.28	8.06	15.60
4	Sup	-	-	448.70	133.99	15.03	35.75	15.60
5	Inf	-	-	477.95	120.03	9.42	29.66	15.60
5	Cri	2.0	2.0	463.33	61.33	15.28	7.49	15.60
5	Sup	-	-	448.70	130.16	15.03	34.26	15.60
6	Inf	-	-	432.61	114.73	3.52	28.60	15.60
6	Cri	2.0	2.0	417.99	58.97	27.70	7.74	15.60
6	Sup	-	-	403.36	126.52	34.58	33.87	15.60
7	Inf	-	-	432.24	114.73	7.40	28.62	15.60
7	Cri	2.0	2.0	417.62	58.96	16.79	7.72	15.60
7	Sup	-	-	402.99	126.52	9.13	33.85	15.60
8	Inf	-	-	432.43	119.06	5.46	30.28	15.60
8	Cri	2.0	2.0	417.80	60.88	13.81	8.41	15.60
8	Sup	-	-	403.18	131.30	12.72	35.69	15.60
9	Inf	-	-	432.43	110.41	5.46	26.94	15.60
9	Cri	2.0	2.0	417.80	57.05	13.81	7.00	15.60
9	Sup	-	-	403.18	121.73	12.72	31.98	15.60
10	Inf	-	-	280.65	74.93	71.99	17.10	15.60
10	Cri	2.0	2.0	270.90	38.66	138.46	5.29	15.60
10	Sup	-	-	261.15	83.11	173.75	21.52	15.60
11	Inf	-	-	275.69	74.93	77.51	17.25	15.60
11	Cri	2.0	2.0	265.94	38.56	131.01	5.27	15.60
11	Sup	-	-	256.19	83.11	157.81	21.44	15.60
12	Inf	-	-	278.17	120.53	2.76	34.32	15.60
12	Cri	2.0	2.0	268.42	58.97	9.05	11.31	15.60
12	Sup	-	-	258.67	134.01	7.97	39.97	15.60
13	Inf	-	-	278.17	29.32	2.76	1.18	15.60
13	Cri	2.0	2.0	268.42	18.25	9.05	0.00	10.39
13	Sup	-	-	258.67	32.21	7.97	2.55	15.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 9

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 2

Armadura: 4 D 20 + 14 D 16 (1.57 %)

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Pilar P18

Betão da Classe B30

Aço do Tipo A500

PISO 2 - 3

bx = 0.30, by = 0.75, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 25.9 (NF) Dir. Y: lo/i = 13.9 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	3498.04	311.83	10.24	36.47	13.50
1	Cri	2.0	2.0	3485.39	194.44	73.80	31.82	13.50
1	Sup	-	-	3472.73	262.88	5.44	30.55	13.50
2	Inf	-	-	3498.04	311.83	16.62	36.82	13.50
2	Cri	2.0	2.0	3485.39	194.44	76.36	32.28	13.50
2	Sup	-	-	3472.73	262.88	10.53	30.84	13.50
3	Inf	-	-	3498.04	311.83	3.86	36.09	13.50
3	Cri	2.0	2.0	3485.39	194.44	71.89	31.47	13.50
3	Sup	-	-	3472.73	262.88	0.34	30.27	13.50
4	Inf	-	-	3523.00	326.43	10.24	38.58	13.50
4	Cri	2.0	2.0	3510.34	200.78	74.30	33.00	13.50
4	Sup	-	-	3497.69	270.65	5.44	31.91	13.50
5	Inf	-	-	3473.08	297.23	10.24	34.37	13.50
5	Cri	2.0	2.0	3460.43	188.10	73.30	30.63	13.50
5	Sup	-	-	3447.77	255.11	5.44	29.20	13.50
6	Inf	-	-	3176.80	274.39	27.90	26.54	13.50
6	Cri	2.0	2.0	3164.14	173.04	74.44	23.09	13.50
6	Sup	-	-	3151.48	236.26	24.21	21.64	13.50
7	Inf	-	-	3176.80	274.39	4.01	24.96	13.50
7	Cri	2.0	2.0	3164.14	173.04	65.18	21.40	13.50
7	Sup	-	-	3151.48	236.26	1.27	20.34	13.50
8	Inf	-	-	3239.19	310.90	11.95	30.74	13.50
8	Cri	2.0	2.0	3226.54	188.89	69.31	24.90	13.50
8	Sup	-	-	3213.88	255.68	11.47	24.25	13.50
9	Inf	-	-	3114.40	237.89	11.95	20.20	13.50
9	Cri	2.0	2.0	3101.74	157.19	66.81	18.93	13.50
9	Sup	-	-	3089.09	216.84	11.47	17.47	13.50
10	Inf	-	-	2109.49	174.61	72.77	2.87	13.50
10	Cri	2.0	2.0	2101.05	111.87	71.13	0.00	12.91
10	Sup	-	-	2092.61	151.59	60.20	0.00	13.23
11	Inf	-	-	2046.48	174.61	56.08	0.00	13.20
11	Cri	2.0	2.0	2038.04	110.61	63.19	0.00	12.40
11	Sup	-	-	2029.60	151.59	42.23	0.00	12.19
12	Inf	-	-	2732.80	532.50	8.34	48.12	13.50
12	Cri	2.0	2.0	2724.36	267.49	58.08	20.49	13.50
12	Sup	-	-	2715.92	313.44	8.98	19.73	13.50
13	Inf	-	-	1843.81	183.28	8.34	0.00	11.31
13	Cri	2.0	2.0	1835.37	142.57	40.30	0.00	11.41
13	Sup	-	-	1826.94	10.26	8.98	0.00	8.12

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 6

Armadura: 12 D 25 (2.62 %)

PISO 3 - 4

bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 27.3 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.3 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	3056.47	188.91	18.25	34.10	10.80
1	Cri	2.0	2.0	3046.34	157.55	69.57	36.51	10.80
1	Sup	-	-	3036.22	241.56	21.60	40.95	10.80
2	Inf	-	-	3056.47	188.91	24.19	34.65	10.80
2	Cri	2.0	2.0	3046.34	157.55	71.91	36.94	10.80
2	Sup	-	-	3036.22	241.56	27.46	41.50	10.80
3	Inf	-	-	3056.47	188.91	12.31	33.79	10.80
3	Cri	2.0	2.0	3046.34	157.55	67.22	36.10	10.80
3	Sup	-	-	3036.22	241.56	15.74	40.36	10.80
4	Inf	-	-	3076.74	197.34	18.25	35.66	10.80
4	Cri	2.0	2.0	3066.62	161.28	69.97	37.46	10.80
4	Sup	-	-	3056.49	249.87	21.60	42.52	10.80
5	Inf	-	-	3036.19	180.47	18.25	32.61	10.80
5	Cri	2.0	2.0	3026.06	153.82	69.16	35.57	10.80
5	Sup	-	-	3015.94	233.25	21.60	39.38	10.80
6	Inf	-	-	2776.24	172.14	39.27	27.83	10.80
6	Cri	2.0	2.0	2766.11	142.52	72.41	29.35	10.80
6	Sup	-	-	2755.99	218.01	42.73	33.98	10.80
7	Inf	-	-	2776.24	172.14	9.58	25.15	10.80
7	Cri	2.0	2.0	2766.11	142.52	60.69	27.23	10.80
7	Sup	-	-	2755.99	218.01	13.43	30.88	10.80
8	Inf	-	-	2826.93	193.23	24.43	30.13	10.80
8	Cri	2.0	2.0	2816.81	151.85	67.57	30.66	10.80
8	Sup	-	-	2806.68	238.79	28.08	36.28	10.80
9	Inf	-	-	2725.54	151.06	24.43	22.45	10.80
9	Cri	2.0	2.0	2715.41	133.20	65.54	25.96	10.80
9	Sup	-	-	2705.29	197.22	28.08	28.38	10.80
10	Inf	-	-	1818.16	111.04	82.59	10.37	10.80
10	Cri	2.0	2.0	1811.41	92.27	69.56	4.76	10.80
10	Sup	-	-	1804.66	140.10	83.32	14.09	10.80
11	Inf	-	-	1788.55	111.04	47.28	1.10	10.80
11	Cri	2.0	2.0	1781.80	91.68	54.55	0.44	10.80
11	Sup	-	-	1775.05	140.10	43.01	3.96	10.80
12	Inf	-	-	2363.73	344.85	17.66	42.80	10.80
12	Cri	2.0	2.0	2356.98	188.08	55.20	23.77	10.80
12	Sup	-	-	2350.23	352.36	20.16	44.02	10.80
13	Inf	-	-	1591.59	122.78	17.66	0.00	9.72
13	Cri	2.0	2.0	1584.84	80.81	39.76	0.00	9.67
13	Sup	-	-	1578.09	72.16	20.16	0.00	8.60

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 10 D 25 (2.73 %)

PISO 4 - 5

bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 27.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.3 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	2532.67	265.02	31.18	34.88	10.80
1	Cri	2.0	2.0	2522.55	156.46	62.92	24.30	10.80
1	Sup	-	-	2512.42	259.85	28.98	33.45	10.80
2	Inf	-	-	2532.67	265.02	37.17	35.59	10.80
2	Cri	2.0	2.0	2522.55	156.46	65.32	24.76	10.80
2	Sup	-	-	2512.42	259.85	35.00	34.15	10.80
3	Inf	-	-	2532.67	265.02	25.19	34.21	10.80
3	Cri	2.0	2.0	2522.55	156.46	60.53	23.85	10.80
3	Sup	-	-	2512.42	259.85	22.96	32.78	10.80
4	Inf	-	-	2548.09	273.32	31.18	36.44	10.80
4	Cri	2.0	2.0	2537.96	160.09	63.23	25.13	10.80
4	Sup	-	-	2527.84	268.52	28.98	35.06	10.80
5	Inf	-	-	2517.25	256.72	31.18	33.32	10.80
5	Cri	2.0	2.0	2507.13	152.83	62.61	23.47	10.80
5	Sup	-	-	2497.00	251.17	28.98	31.84	10.80
6	Inf	-	-	2304.21	239.05	52.02	29.57	10.80
6	Cri	2.0	2.0	2294.09	141.50	66.69	18.62	10.80
6	Sup	-	-	2283.96	234.39	50.26	28.19	10.80
7	Inf	-	-	2304.21	239.05	22.07	25.42	10.80
7	Cri	2.0	2.0	2294.09	141.50	54.71	16.23	10.80
7	Sup	-	-	2283.96	234.39	20.15	24.14	10.80
8	Inf	-	-	2342.75	259.80	37.05	31.14	10.80
8	Cri	2.0	2.0	2332.63	150.57	61.47	19.48	10.80
8	Sup	-	-	2322.50	256.07	35.21	29.95	10.80
9	Inf	-	-	2265.67	218.30	37.05	23.36	10.80
9	Cri	2.0	2.0	2255.54	132.43	59.93	15.35	10.80
9	Sup	-	-	2245.42	212.71	35.21	21.88	10.80
10	Inf	-	-	1498.08	153.60	97.17	16.05	10.80
10	Cri	2.0	2.0	1491.33	91.27	68.70	0.26	10.80
10	Sup	-	-	1484.58	150.60	95.29	15.06	10.80
11	Inf	-	-	1485.37	153.60	45.17	2.69	10.80
11	Cri	2.0	2.0	1478.62	91.01	47.80	0.00	9.94
11	Sup	-	-	1471.87	150.60	45.58	2.16	10.80
12	Inf	-	-	1934.24	384.18	26.00	43.49	10.80
12	Cri	2.0	2.0	1927.49	192.22	48.95	15.50	10.80
12	Sup	-	-	1920.74	382.57	24.85	42.91	10.80
13	Inf	-	-	1317.42	76.98	26.00	0.00	8.13
13	Cri	2.0	2.0	1310.67	58.76	36.61	0.00	8.21
13	Sup	-	-	1303.92	81.36	24.85	0.00	8.14

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 10 D 25 (2.73 %)

PISO 5 - 6

bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 27.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.3 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm ²)	As (min) (cm ²)
1	Inf	-	-	2005.54	260.33	31.34	24.58	10.80
1	Cri	2.0	2.0	1995.41	144.35	52.44	10.41	10.80
1	Sup	-	-	1985.29	261.11	30.33	24.26	10.80
2	Inf	-	-	2005.54	260.33	36.52	25.28	10.80
2	Cri	2.0	2.0	1995.41	144.35	54.52	10.85	10.80
2	Sup	-	-	1985.29	261.11	35.66	24.97	10.80
3	Inf	-	-	2005.54	260.33	26.16	23.96	10.80
3	Cri	2.0	2.0	1995.41	144.35	50.37	9.98	10.80
3	Sup	-	-	1985.29	261.11	25.00	23.62	10.80
4	Inf	-	-	2016.42	267.20	31.34	25.90	10.80
4	Cri	2.0	2.0	2006.29	147.72	52.66	11.12	10.80
4	Sup	-	-	1996.17	268.98	30.33	25.74	10.80
5	Inf	-	-	1994.66	253.45	31.34	23.28	10.80
5	Cri	2.0	2.0	1984.53	141.07	52.23	9.72	10.80
5	Sup	-	-	1974.41	253.23	30.33	22.79	10.80
6	Inf	-	-	1829.14	234.99	50.30	21.04	10.80
6	Cri	2.0	2.0	1819.01	130.61	56.50	6.42	10.80
6	Sup	-	-	1808.89	235.58	49.90	20.79	10.80
7	Inf	-	-	1829.14	234.99	24.40	16.72	10.80
7	Cri	2.0	2.0	1819.01	130.61	46.14	4.03	10.80
7	Sup	-	-	1808.89	235.58	23.25	16.38	10.80
8	Inf	-	-	1856.34	252.17	37.35	21.74	10.80
8	Cri	2.0	2.0	1846.21	139.03	51.86	6.96	10.80
8	Sup	-	-	1836.09	255.26	36.58	21.85	10.80
9	Inf	-	-	1801.94	217.81	37.35	15.42	10.80
9	Cri	2.0	2.0	1791.81	122.96	50.78	3.56	10.80
9	Sup	-	-	1781.69	215.90	36.58	14.68	10.80
10	Inf	-	-	1180.22	151.03	93.64	12.95	10.80
10	Cri	2.0	2.0	1173.47	84.02	61.03	0.00	9.88
10	Sup	-	-	1166.72	151.38	93.91	13.02	10.80
11	Inf	-	-	1180.22	151.03	41.17	0.00	10.79
11	Cri	2.0	2.0	1173.47	84.02	40.41	0.00	8.81
11	Sup	-	-	1166.72	151.38	42.36	0.30	10.80
12	Inf	-	-	1505.36	352.36	26.23	32.87	10.80
12	Cri	2.0	2.0	1498.61	178.75	40.47	5.87	10.80
12	Sup	-	-	1491.86	371.94	25.77	35.84	10.80
13	Inf	-	-	1041.77	50.30	26.23	0.00	6.84
13	Cri	2.0	2.0	1035.02	48.37	31.19	0.00	6.98
13	Sup	-	-	1028.27	69.18	25.77	0.00	7.24

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 4 D 25 + 6 D 20 (2.14 %)

PISO 6 - 7

bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 27.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.3 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	1476.94	263.79	32.14	18.57	10.80
1	Cri	2.0	2.0	1466.82	134.94	42.19	0.00	10.58
1	Sup	-	-	1456.69	264.01	31.58	18.34	10.80
2	Inf	-	-	1476.94	263.79	36.25	19.28	10.80
2	Cri	2.0	2.0	1466.82	134.94	43.84	0.00	10.66
2	Sup	-	-	1456.69	264.01	35.89	19.09	10.80
3	Inf	-	-	1476.94	263.79	28.02	17.94	10.80
3	Cri	2.0	2.0	1466.82	134.94	40.55	0.00	10.51
3	Sup	-	-	1456.69	264.01	27.27	17.70	10.80
4	Inf	-	-	1483.94	269.22	32.14	19.53	10.80
4	Cri	2.0	2.0	1473.81	137.74	42.33	0.00	10.67
4	Sup	-	-	1463.69	270.66	31.58	19.51	10.80
5	Inf	-	-	1469.95	258.35	32.14	17.60	10.80
5	Cri	2.0	2.0	1459.82	132.54	42.05	0.00	10.50
5	Sup	-	-	1449.70	257.36	31.58	17.17	10.80
6	Inf	-	-	1352.68	238.27	48.53	16.43	10.80
6	Cri	2.0	2.0	1342.56	122.23	46.27	0.00	10.28
6	Sup	-	-	1332.43	238.44	48.55	16.34	10.80
7	Inf	-	-	1352.68	238.27	27.95	12.66	10.80
7	Cri	2.0	2.0	1342.56	122.23	38.03	0.00	9.86
7	Sup	-	-	1332.43	238.44	26.99	12.41	10.80
8	Inf	-	-	1370.17	251.86	38.24	16.84	10.80
8	Cri	2.0	2.0	1360.04	129.23	42.50	0.00	10.28
8	Sup	-	-	1349.92	255.07	37.77	17.16	10.80
9	Inf	-	-	1335.19	224.69	38.24	12.07	10.80
9	Cri	2.0	2.0	1325.07	116.38	41.80	0.00	9.87
9	Sup	-	-	1314.94	221.81	37.77	11.39	10.80
10	Inf	-	-	874.17	153.18	85.97	12.09	10.80
10	Cri	2.0	2.0	867.42	78.66	52.26	0.00	9.33
10	Sup	-	-	860.67	153.27	87.28	12.48	10.80
11	Inf	-	-	874.17	153.18	32.26	0.60	10.80
11	Cri	2.0	2.0	867.42	78.66	31.02	0.00	7.72
11	Sup	-	-	860.67	153.27	34.17	1.12	10.80
12	Inf	-	-	1087.88	320.82	26.85	25.34	10.80
12	Cri	2.0	2.0	1081.13	161.51	32.36	0.07	10.80
12	Sup	-	-	1074.38	349.72	26.56	29.93	10.80
13	Inf	-	-	765.55	14.46	26.85	0.00	5.40
13	Cri	2.0	2.0	758.80	35.29	25.92	0.00	5.72
13	Sup	-	-	752.05	43.17	26.56	0.00	6.07

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 10 D 20 (1.75 %)

PISO 7 - 8

bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 27.2 (NF) Dir. Y: lo/i = 17.3 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As(min) (cm2)
1	Inf	-	-	946.92	265.44	31.46	17.57	10.80
1	Cri	2.0	2.0	936.79	124.91	31.32	0.00	9.51
1	Sup	-	-	926.67	258.94	29.83	16.28	10.80
2	Inf	-	-	946.92	265.44	34.44	18.10	10.80
2	Cri	2.0	2.0	936.79	124.91	32.51	0.00	9.58
2	Sup	-	-	926.67	258.94	32.97	16.82	10.80
3	Inf	-	-	946.92	265.44	28.47	17.06	10.80
3	Cri	2.0	2.0	936.79	124.91	30.13	0.00	9.44
3	Sup	-	-	926.67	258.94	26.69	15.70	10.80
4	Inf	-	-	950.80	269.45	31.46	18.20	10.80
4	Cri	2.0	2.0	940.67	126.59	31.40	0.00	9.58
4	Sup	-	-	930.55	264.05	29.83	17.07	10.80
5	Inf	-	-	943.04	261.43	31.46	16.94	10.80
5	Cri	2.0	2.0	932.91	123.23	31.24	0.00	9.44
5	Sup	-	-	922.79	253.83	29.83	15.50	10.80
6	Inf	-	-	874.86	239.73	45.55	16.19	10.80
6	Cri	2.0	2.0	864.73	113.19	35.51	0.00	9.41
6	Sup	-	-	854.61	232.11	44.99	15.01	10.80
7	Inf	-	-	874.86	239.73	30.63	13.57	10.80
7	Cri	2.0	2.0	864.73	113.19	29.55	0.00	9.02
7	Sup	-	-	854.61	232.11	29.27	12.28	10.80
8	Inf	-	-	884.56	249.76	38.09	16.35	10.80
8	Cri	2.0	2.0	874.43	117.39	32.72	0.00	9.39
8	Sup	-	-	864.31	244.88	37.13	15.51	10.80
9	Inf	-	-	865.16	229.70	38.09	13.38	10.80
9	Cri	2.0	2.0	855.03	108.98	32.34	0.00	9.03
9	Sup	-	-	844.91	219.34	37.13	11.75	10.80
10	Inf	-	-	567.22	154.11	75.10	12.74	10.80
10	Cri	2.0	2.0	560.47	72.85	41.57	0.00	9.56
10	Sup	-	-	553.72	148.78	75.89	12.40	10.80
11	Inf	-	-	567.22	154.11	21.37	3.94	10.80
11	Cri	2.0	2.0	560.47	72.85	20.46	0.00	7.24
11	Sup	-	-	553.72	148.78	23.14	3.68	10.80
12	Inf	-	-	687.28	282.34	26.87	20.99	10.80
12	Cri	2.0	2.0	680.53	136.42	24.36	0.02	10.80
12	Sup	-	-	673.78	307.03	26.38	24.71	10.80
13	Inf	-	-	489.02	25.88	26.87	0.00	5.58
13	Cri	2.0	2.0	482.27	28.96	20.39	0.00	5.40
13	Sup	-	-	475.52	9.48	26.38	0.00	5.40

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 10 D 20 (1.75 %)

PISO 8 - 9

bx = 0.30, by = 0.60, l = 3.00, Recobrimento = 0.040 {m}

Dir. X: lo/i = 26.4 (NF) Dir. Y: lo/i = 16.0 (NF)

Comb.	Sec.	ey (cm)	ex (cm)	Nsd (kN)	M'sdx (kN.m)	M'sdy (kN.m)	As (cm2)	As (min) (cm2)
1	Inf	-	-	414.55	281.29	38.79	25.32	10.80
1	Cri	2.0	2.0	404.43	148.67	29.01	6.92	10.80
1	Sup	-	-	394.30	351.45	52.31	37.38	10.80
2	Inf	-	-	414.55	281.29	41.01	25.63	10.80
2	Cri	2.0	2.0	404.43	148.67	30.07	7.02	10.80
2	Sup	-	-	394.30	351.45	54.95	37.74	10.80
3	Inf	-	-	414.55	281.29	36.57	25.02	10.80
3	Cri	2.0	2.0	404.43	148.67	27.96	6.82	10.80
3	Sup	-	-	394.30	351.45	49.68	37.00	10.80
4	Inf	-	-	416.04	284.42	38.79	25.74	10.80
4	Cri	2.0	2.0	405.91	150.66	29.04	7.13	10.80
4	Sup	-	-	395.79	356.36	52.31	38.07	10.80
5	Inf	-	-	413.06	278.17	38.79	24.90	10.80
5	Cri	2.0	2.0	402.94	146.67	28.98	6.71	10.80
5	Sup	-	-	392.81	346.53	52.31	36.69	10.80
6	Inf	-	-	394.42	258.14	47.48	23.54	10.80
6	Cri	2.0	2.0	384.30	140.68	30.21	6.48	10.80
6	Sup	-	-	374.17	332.48	56.32	35.43	10.80
7	Inf	-	-	394.42	258.14	36.37	22.01	10.80
7	Cri	2.0	2.0	384.30	140.68	24.95	6.01	10.80
7	Sup	-	-	374.17	332.48	43.15	33.57	10.80
8	Inf	-	-	398.14	265.95	41.92	23.80	10.80
8	Cri	2.0	2.0	388.02	145.67	27.65	6.75	10.80
8	Sup	-	-	377.89	344.77	49.73	36.21	10.80
9	Inf	-	-	390.70	250.32	41.92	21.74	10.80
9	Cri	2.0	2.0	380.58	135.69	27.51	5.73	10.80
9	Sup	-	-	370.45	320.19	49.73	32.78	10.80
10	Inf	-	-	258.48	166.95	70.40	17.26	10.80
10	Cri	2.0	2.0	251.73	92.01	37.48	4.65	10.80
10	Sup	-	-	244.98	217.44	81.12	25.07	10.80
11	Inf	-	-	258.48	166.95	13.11	10.57	10.80
11	Cri	2.0	2.0	251.73	92.01	11.42	2.61	10.80
11	Sup	-	-	244.98	217.44	15.96	17.04	10.80
12	Inf	-	-	304.63	264.93	28.64	23.16	10.80
12	Cri	2.0	2.0	297.88	153.91	18.99	8.73	10.80
12	Sup	-	-	291.13	369.89	32.58	38.25	10.80
13	Inf	-	-	212.32	68.96	28.64	2.40	10.80
13	Cri	2.0	2.0	205.57	31.70	17.14	0.00	8.34
13	Sup	-	-	198.82	64.99	32.58	2.82	10.80

Numero de varoes em cada face paralela a X: 2

Numero de varoes em cada face paralela a Y: 5

Armadura: 4 D 25 + 6 D 20 (2.14 %)

OBRA: Projecto Tese

PILAR: Muro de suporte 1&2

Direcção X - Estrutura: E1

Direcção Y - Estrutura: E13

Edifício com lajes fungiformes

Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINAÇÃO DAS ACCOES

Direcção X:

Combi- nações	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
13	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direcção Y:

Combi- nações	A c c o e s			
	1	2	3	4
1	1.50	1.50	0.00	0.00
2	1.50	1.50	0.00	0.00
3	1.50	1.50	0.00	0.00
4	1.50	1.50	0.60	0.00
5	1.50	1.50	-0.60	0.00
6	1.50	0.60	0.00	0.00
7	1.50	0.60	0.00	0.00
8	1.50	0.60	1.50	0.00
9	1.50	0.60	-1.50	0.00
10	1.00	0.20	0.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.50
13	1.00	0.20	0.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.50 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00 13: 1.00

Unidades: { kN , m }

PISO 0 - 1

Secção: bx = 0.20, by = 3.50

Dir. X: Barra 72 | l = 3.50 | lo = 2.63 | lo/i = 45.5 | Nos fixos

Dir. Y: Barra 7 | l = 3.50 | lo = 2.98 | lo/i = 2.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	MsdY(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	MsdY(s)
1	555.95	9.82	-365.18	464.07	100.08	-10.93
2	566.68	9.82	-346.17	474.80	100.08	-18.30
3	545.22	9.82	-384.19	453.34	100.08	-3.56
4	555.95	85.61	-365.18	464.07	117.06	-10.93
5	555.95	-65.97	-365.18	464.07	83.10	-10.93
6	481.61	8.49	-322.16	389.73	76.09	7.30
7	427.96	8.49	-417.20	336.08	76.09	44.15
8	454.78	197.97	-369.68	362.91	118.53	25.72

9	454.78	-180.98	-369.68	362.91	33.64	25.72
10	584.23	5.37	311.78	522.98	45.39	-198.92
11	223.96	5.37	-806.70	162.71	45.39	249.50
12	280.71	972.68	-247.46	219.46	306.05	25.29
13	646.34	-961.95	-247.46	585.09	-215.27	25.29

PISO 1 - 2 Seccao: bx = 0.20, by = 3.50

Dir. X: Barra 73 | l = 3.00 | lo = 2.10 | lo/i = 36.4 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 8 | l = 3.00 | lo = 3.00 | lo/i = 3.0 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	314.14	-18.03	-44.30	235.39	75.43	-154.63
2	318.79	-18.03	-29.93	240.04	75.43	-170.10
3	309.48	-18.03	-58.68	230.73	75.43	-139.16
4	314.14	66.20	-44.30	235.39	17.79	-154.63
5	314.14	-102.27	-44.30	235.39	133.07	-154.63
6	268.76	-18.30	-14.73	190.01	49.42	-142.55
7	245.48	-18.30	-86.61	166.73	49.42	-65.20
8	257.12	192.29	-50.67	178.37	-94.68	-103.88
9	257.12	-228.89	-50.67	178.37	193.52	-103.88
10	289.17	-12.26	363.00	236.67	27.17	-491.98
11	91.47	-12.26	-433.40	38.97	27.17	376.03
12	158.75	1114.51	-35.20	106.25	-732.27	-57.98
13	288.29	-1139.04	-35.20	235.79	786.61	-57.98

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Muro de suporte 2_2

Direccao X - Estrutura: E2
Direccao Y - Estrutura: E13

Edifício com lajes fungiformes
Considerado o maior esforço axial das 2 direcções

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Direccao X:

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
13	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direccao Y:

Combi- nacoes	A c c o e s			
	1	2	3	4
1	1.50	1.50	0.00	0.00
2	1.50	1.50	0.00	0.00
3	1.50	1.50	0.00	0.00
4	1.50	1.50	0.60	0.00
5	1.50	1.50	-0.60	0.00
6	1.50	0.60	0.00	0.00
7	1.50	0.60	0.00	0.00
8	1.50	0.60	1.50	0.00
9	1.50	0.60	-1.50	0.00
10	1.00	0.20	0.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.50
13	1.00	0.20	0.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.50 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00 13: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.20, by = 6.65

Dir. X: Barra 75 | l = 3.50 | lo = 2.98 | lo/i = 51.5 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 9 | l = 3.50 | lo = 2.98 | lo/i = 1.5 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	MsdY(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	MsdY(s)
1	1029.61	6.36	-39.58	855.05	-5.50	-52.35
2	1031.18	6.36	-38.78	856.62	-5.50	-51.44
3	1028.05	6.36	-40.38	853.49	-5.50	-53.26
4	1029.61	327.07	-39.58	855.05	96.01	-52.35
5	1029.61	-314.35	-39.58	855.05	-107.01	-52.35
6	893.69	7.79	-40.89	719.12	-0.28	-34.38
7	885.86	7.79	-44.89	711.30	-0.28	-38.93
8	889.77	809.57	-42.89	715.21	253.49	-36.65
9	889.77	-793.98	-42.89	715.21	-254.05	-36.65

10	586.22	5.51	-18.22	469.85	0.97	-5.39
11	537.99	5.51	-40.44	421.62	0.97	-36.51
12	562.11	4147.34	-29.33	445.73	1371.56	-20.95
13	562.11	-4136.31	-29.33	445.73	-1369.61	-20.95

PISO 1 - 2 Seccao: bx = 0.20, by = 6.65

Dir. X: Barra 76 | l = 3.00 | lo = 2.69 | lo/i = 46.6 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 10 | l = 3.00 | lo = 3.00 | lo/i = 1.6 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	568.57	27.75	179.73	418.95	-13.92	-330.83
2	569.59	27.75	182.28	419.96	-13.92	-333.40
3	567.55	27.75	177.18	417.93	-13.92	-328.27
4	568.57	233.80	179.73	418.95	-105.47	-330.83
5	568.57	-178.30	179.73	418.95	77.63	-330.83
6	490.84	25.46	152.95	341.22	-3.22	-273.26
7	485.75	25.46	140.21	336.12	-3.22	-260.44
8	488.30	540.59	146.58	338.67	-232.09	-266.85
9	488.30	-489.66	146.58	338.67	225.65	-266.85
10	323.45	16.47	130.68	223.70	0.23	-203.52
11	291.93	16.47	50.03	192.18	0.23	-123.84
12	307.69	2746.18	90.35	207.94	-1199.64	-163.68
13	307.69	-2713.24	90.35	207.94	1200.10	-163.68

OBRA: Projecto Tese

PILAR: Muro de suporte 2_3

Direccao X - Estrutura: E5

Direccao Y - Estrutura: E13

Edificio com lajes fungiformes

Considerado o maior esforco axial das 2 direccoes

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Direccao X:

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
13	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direccao Y:

Combi- nacoes	A c c o e s			
	1	2	3	4
1	1.50	1.50	0.00	0.00
2	1.50	1.50	0.00	0.00
3	1.50	1.50	0.00	0.00
4	1.50	1.50	0.60	0.00
5	1.50	1.50	-0.60	0.00
6	1.50	0.60	0.00	0.00
7	1.50	0.60	0.00	0.00
8	1.50	0.60	1.50	0.00
9	1.50	0.60	-1.50	0.00
10	1.00	0.20	0.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.50
13	1.00	0.20	0.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.50 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00 13: 1.00

Unidades: { kN , m }

PISO 0 - 1

Seccao: bx = 0.20, by = 6.75

Dir. X: Barra 76 | l = 3.50 | lo = 2.61 | lo/i = 45.2 | Nos fixos

Dir. Y: Barra 11 | l = 3.50 | lo = 2.98 | lo/i = 1.5 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1053.51	27.06	11.59	876.32	56.29	-24.35
2	1054.73	27.06	11.70	877.54	56.29	-24.46
3	1052.30	27.06	11.47	875.11	56.29	-24.25
4	1053.51	349.98	11.59	876.32	138.03	-24.35
5	1053.51	-295.87	11.59	876.32	-25.44	-24.35
6	937.58	23.79	9.03	760.39	47.52	-19.34
7	931.51	23.79	8.47	754.32	47.52	-18.81
8	934.54	831.10	8.75	757.36	251.85	-19.08
9	934.54	-783.52	8.75	757.36	-156.82	-19.08

10	610.49	15.13	6.84	492.37	29.73	-13.14
11	582.69	15.13	3.56	464.57	29.73	-9.95
12	596.59	4189.66	5.20	478.47	1128.79	-11.55
13	596.59	-4159.39	5.20	478.47	-1069.33	-11.55

PISO 1 - 2 Seccao: bx = 0.20, by = 6.75

Dir. X: Barra 77 | l = 3.00 | lo = 2.39 | lo/i = 41.3 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 12 | l = 3.00 | lo = 3.00 | lo/i = 1.5 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	621.62	6.37	72.32	469.75	73.91	-95.55
2	622.57	6.37	72.87	470.69	73.91	-96.27
3	620.67	6.37	71.76	468.80	73.91	-94.82
4	621.62	185.35	72.32	469.75	-8.21	-95.55
5	621.62	-172.61	72.32	469.75	156.03	-95.55
6	556.73	7.53	61.96	404.85	60.35	-83.32
7	551.99	7.53	59.19	400.11	60.35	-79.71
8	554.36	454.97	60.58	402.48	-144.94	-81.52
9	554.36	-439.92	60.58	402.48	265.64	-81.52
10	365.00	5.27	44.60	263.75	37.22	-59.79
11	344.25	5.27	30.95	243.00	37.22	-42.66
12	354.62	2367.72	37.77	253.37	-1036.38	-51.23
13	354.62	-2357.17	37.77	253.37	1110.82	-51.23

OBRA: Projecto Tese

PILAR: Muro de suporte 2&3

Direccao X - Estrutura: E7

Direccao Y - Estrutura: E13

Edificio com lajes fungiformes

Considerado o maior esforco axial das 2 direccoes

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Direccao X:

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
13	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direccao Y:

Combi- nacoes	A c c o e s			
	1	2	3	4
1	1.50	1.50	0.00	0.00
2	1.50	1.50	0.00	0.00
3	1.50	1.50	0.00	0.00
4	1.50	1.50	0.60	0.00
5	1.50	1.50	-0.60	0.00
6	1.50	0.60	0.00	0.00
7	1.50	0.60	0.00	0.00
8	1.50	0.60	1.50	0.00
9	1.50	0.60	-1.50	0.00
10	1.00	0.20	0.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.50
13	1.00	0.20	0.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.50 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00 13: 1.00

Unidades: { kN , m }

PISO 0 - 1

Seccao: bx = 0.20, by = 3.55

Dir. X: Barra 55 | l = 3.50 | lo = 2.59 | lo/i = 44.9 | Nos fixos

Dir. Y: Barra 13 | l = 3.50 | lo = 2.98 | lo/i = 2.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	631.94	-7.57	-558.98	538.75	-115.20	78.50
2	654.71	-7.57	-528.87	561.53	-115.20	69.24
3	609.17	-7.57	-589.09	515.98	-115.20	87.75
4	631.94	76.02	-558.98	538.75	-122.40	78.50
5	631.94	-91.15	-558.98	538.75	-108.00	78.50
6	589.94	-5.84	-487.92	496.75	-89.09	87.89
7	476.09	-5.84	-638.47	382.90	-89.09	134.17
8	533.01	203.11	-563.19	439.83	-107.09	111.03
9	533.01	-214.79	-563.19	439.83	-71.08	111.03

10	718.88	-3.51	178.16	656.76	-53.59	-90.24
11	260.02	-3.51	-930.96	197.89	-53.59	252.74
12	594.99	1073.13	-376.40	532.87	-145.01	81.25
13	333.36	-1080.15	-376.40	271.23	37.84	81.25

PISO 1 - 2

Seccao: bx = 0.20, by = 3.55

Dir. X: Barra 56 | l = 3.00 | lo = 2.10 | lo/i = 36.4 | Nos fixos

Dir. Y: Barra 14 | l = 3.00 | lo = 3.00 | lo/i = 2.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	452.60	5.88	-113.01	372.72	-113.45	-159.46
2	462.84	5.88	-87.21	382.96	-113.45	-185.72
3	442.36	5.88	-138.80	362.49	-113.45	-133.19
4	452.60	53.87	-113.01	372.72	-154.95	-159.46
5	452.60	-42.11	-113.01	372.72	-71.95	-159.46
6	422.30	6.54	-54.78	342.43	-85.32	-178.30
7	371.11	6.54	-183.75	291.23	-85.32	-46.95
8	396.71	126.52	-119.26	316.83	-189.07	-112.63
9	396.71	-113.44	-119.26	316.83	18.42	-112.63
10	421.23	4.51	363.59	367.98	-50.63	-508.40
11	124.85	4.51	-525.39	71.60	-50.63	379.05
12	272.18	639.96	-80.90	218.93	-593.45	-64.68
13	252.05	-630.94	-80.90	198.80	492.19	-64.68

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Muro de suporte 3-1

Direccao X - Estrutura: E6
Direccao Y - Estrutura: E8

Edificio com lajes fungiformes
Considerado o maior esforco axial das 2 direccoes

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Direccao X:

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
13	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direccao Y:

Combi- nacoes	A c c o e s			
	1	2	3	4
1	1.50	1.50	0.00	0.00
2	1.50	1.50	0.00	0.00
3	1.50	1.50	0.00	0.00
4	1.50	1.50	0.60	0.00
5	1.50	1.50	-0.60	0.00
6	1.50	0.60	0.00	0.00
7	1.50	0.60	0.00	0.00
8	1.50	0.60	1.50	0.00
9	1.50	0.60	-1.50	0.00
10	1.00	0.20	0.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.50
13	1.00	0.20	0.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.50 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00 13: 1.00

Unidades: { kN , m }

PISO 0 - 1

Seccao: bx = 3.55, by = 0.20

Dir. X: Barra 3 | l = 3.50 | lo = 2.98 | lo/i = 2.9 | Nos fixos

Dir. Y: Barra 55 | l = 3.50 | lo = 2.56 | lo/i = 44.3 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	518.58	6.27	-1218.29	425.39	-13.34	346.43
2	518.58	6.27	-1165.26	425.39	-13.34	384.88
3	518.58	6.27	-1271.33	425.39	-13.34	307.98
4	519.80	6.58	-1218.29	426.61	-13.63	346.43
5	517.36	5.97	-1218.29	424.17	-13.04	346.43
6	449.91	5.15	-1086.40	356.73	-10.98	410.64
7	449.91	5.15	-1351.58	356.73	-10.98	218.38
8	452.96	5.90	-1218.99	359.77	-11.72	314.51
9	446.87	4.40	-1218.99	353.68	-10.24	314.51

10	284.68	3.18	99.59	222.56	-6.80	841.41
11	284.68	3.18	-1725.21	222.56	-6.80	-436.25
12	304.58	7.28	-812.81	242.45	-10.95	202.58
13	269.76	-0.91	-812.81	207.64	-2.65	202.58

PISO 1 - 2 Seccao: bx = 3.55, by = 0.20

Dir. X: Barra 4 | l = 3.00 | lo = 3.00 | lo/i = 2.9 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 56 | l = 3.00 | lo = 2.30 | lo/i = 39.9 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	268.43	25.58	179.22	188.56	-29.33	215.79
2	268.43	25.58	218.09	188.56	-29.33	215.30
3	268.43	25.58	140.34	188.56	-29.33	216.28
4	269.13	26.52	179.22	189.26	-30.33	215.79
5	267.73	24.64	179.22	187.86	-28.32	215.79
6	229.46	20.76	278.22	149.59	-23.63	169.61
7	229.46	20.76	83.85	149.59	-23.63	172.06
8	231.22	23.11	181.03	151.34	-26.15	170.83
9	227.71	18.41	181.03	147.84	-21.11	170.83
10	144.32	12.77	767.00	91.07	-14.49	95.67
11	144.32	12.77	-524.81	91.07	-14.49	112.12
12	156.29	26.87	121.09	103.04	-29.83	103.90
13	140.23	-1.32	121.09	86.98	0.85	103.90

OBRA: Projecto Tese
PILAR: Muro de suporte 3-2

Direccao X - Estrutura: E6
Direccao Y - Estrutura: E9

Edificio com lajes fungiformes
Considerado o maior esforco axial das 2 direccoes

COEFICIENTES DE COMBINACAO DAS ACCOES

Direccao X:

Combi- nacoes	A c c o e s				
	1	2	3	4	5
1	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
2	1.50	1.50	0.60	1.50	0.00
3	1.50	1.50	-0.60	1.50	0.00
4	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
5	1.50	1.50	0.00	1.50	0.00
6	1.50	0.60	1.50	1.50	0.00
7	1.50	0.60	-1.50	1.50	0.00
8	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
9	1.50	0.60	0.00	1.50	0.00
10	1.00	0.20	0.00	1.00	1.50
11	1.00	0.20	0.00	1.00	-1.50
12	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00
13	1.00	0.20	0.00	1.00	0.00

Direccao Y:

Combi- nacoes	A c c o e s			
	1	2	3	4
1	1.50	1.50	0.00	0.00
2	1.50	1.50	0.00	0.00
3	1.50	1.50	0.00	0.00
4	1.50	1.50	0.60	0.00
5	1.50	1.50	-0.60	0.00
6	1.50	0.60	0.00	0.00
7	1.50	0.60	0.00	0.00
8	1.50	0.60	1.50	0.00
9	1.50	0.60	-1.50	0.00
10	1.00	0.20	0.00	0.00
11	1.00	0.20	0.00	0.00
12	1.00	0.20	0.00	1.50
13	1.00	0.20	0.00	-1.50

Peso Proprio do Pilar (25.00 kN/m3):

1: 1.50 2: 1.50 3: 1.50 4: 1.50 5: 1.50 6: 1.50 7: 1.50
8: 1.50 9: 1.50 10: 1.00 11: 1.00 12: 1.00 13: 1.00

Unidades: { kN , m }

.....
PISO 0 - 1 Seccao: bx = 0.20, by = 1.20

Dir. X: Barra 5 | l = 3.50 | lo = 2.98 | lo/i = 51.5 | Nos fixos
Dir. Y: Barra 67 | l = 3.50 | lo = 2.46 | lo/i = 7.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	1483.29	-13.45	-1186.68	1451.79	-13.44	-8.55
2	1483.29	-13.45	-1133.06	1451.79	-13.44	28.13
3	1483.29	-13.45	-1240.31	1451.79	-13.44	-45.24
4	1465.37	-2.82	-1186.68	1433.87	-14.57	-8.55
5	1501.22	-24.08	-1186.68	1469.72	-12.32	-8.55
6	1300.22	-8.88	-1051.94	1268.72	-6.13	115.07
7	1300.22	-8.88	-1320.04	1268.72	-6.13	-68.34
8	1255.41	17.68	-1185.99	1223.91	-8.93	23.36
9	1345.04	-35.45	-1185.99	1313.54	-3.33	23.36

10	826.13	-4.91	130.34	805.13	-2.46	632.57
11	826.13	-4.91	-1711.36	805.13	-2.46	-587.23
12	609.95	132.55	-790.51	588.95	-28.28	22.67
13	1042.32	-142.37	-790.51	1021.32	23.35	22.67

PISO 1 - 2

Seccao: bx = 0.20, by = 1.20

Dir. X: Barra 6 | l = 3.00 | lo = 2.36 | lo/i = 40.9 | Nos fixos

Dir. Y: Barra 68 | l = 3.00 | lo = 2.11 | lo/i = 6.1 | Nos fixos

Comb.	Nsd(i)	Msdx(i)	Msdy(i)	Nsd(s)	Msdx(s)	Msdy(s)
1	799.15	-18.28	149.09	772.15	76.22	-208.74
2	799.15	-18.28	186.20	772.15	76.22	-209.22
3	799.15	-18.28	111.99	772.15	76.22	-208.25
4	792.79	-1.59	149.09	765.79	64.53	-208.74
5	805.52	-34.97	149.09	778.52	87.91	-208.74
6	728.74	-18.73	240.03	701.74	73.76	-164.99
7	728.74	-18.73	54.52	701.74	73.76	-162.56
8	712.83	23.00	147.28	685.83	44.55	-163.78
9	744.65	-60.45	147.28	717.65	102.98	-163.78
10	470.18	-12.58	714.72	452.18	48.63	-107.36
11	470.18	-12.58	-519.16	452.18	48.63	-91.03
12	395.01	204.46	97.78	377.01	-94.93	-99.20
13	545.35	-229.63	97.78	527.35	192.19	-99.20

