



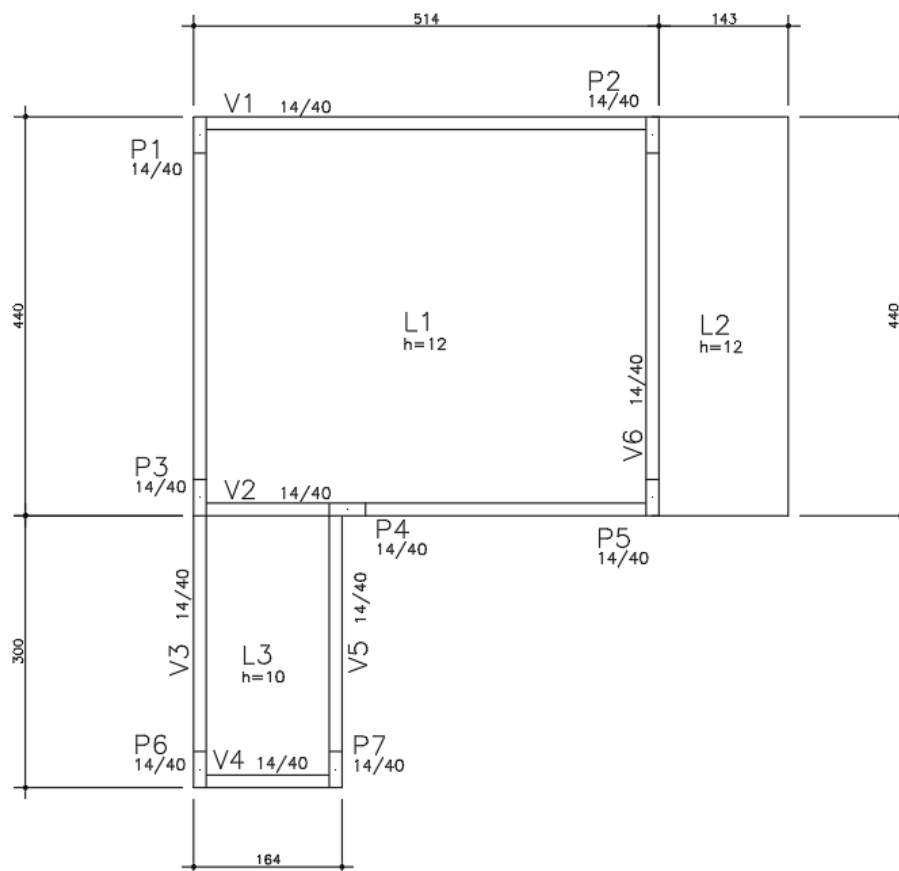
TRABALHO 6

GRUPO ____ (integrantes presentes)

GRUPO ____ (integrantes presentes)

NOME		ASSINATURA
1		
2		
3		
4		
5		

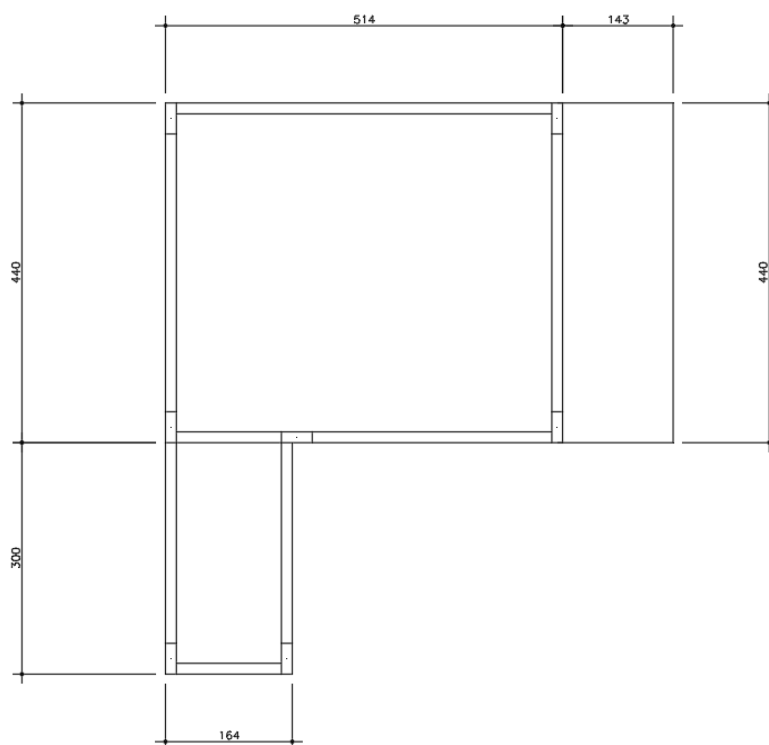
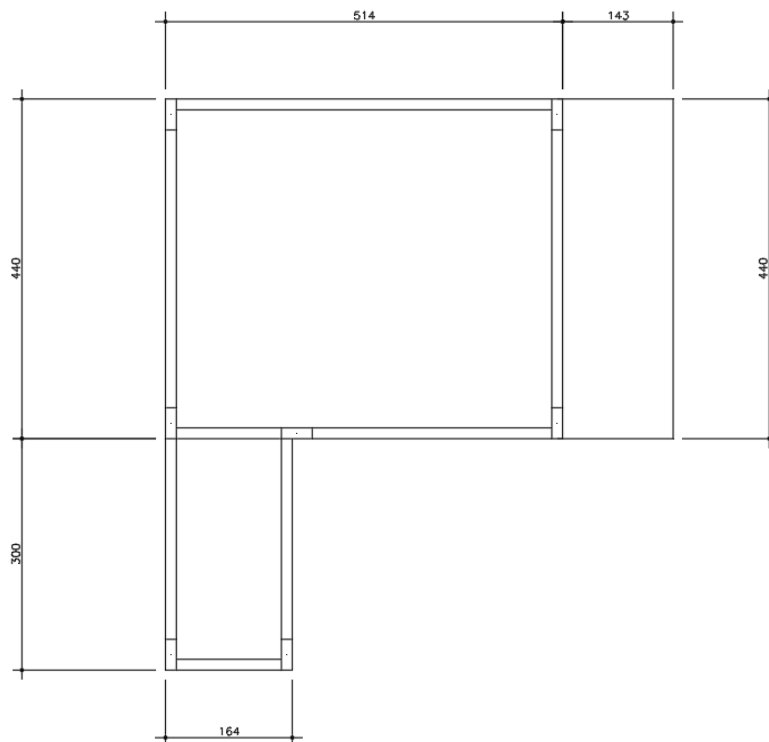
- 1) O pavimento ilustrado na figura a seguir é composto por três lajes que devem ser dimensionadas com concreto com $f_{ck} = 30$ MPa, aço da categoria CA-50 ou CA-60 e cobrimento igual a 20 mm. Todas elas possuem, além do peso próprio, um carregamento permanente (g_k) igual a 1 kN/m² e carregamento variável (q_k) igual a 5 kN/m². Na extremidade do balanço, considerar, além do parapeito, com 1,0 kN/m, uma carga vertical acidental de 2,0 kN/m.
- Determinar os esforços solicitantes nas lajes;
 - Dimensionar as armaduras, positivas e negativas, para resistir aos esforços solicitantes máximos;
 - Apresentar a localização, em planta e em corte, destas armaduras.





ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

PEF2604: Estruturas na Arquitetura IV: Projeto



ÁREA DA SEÇÃO DE BARRAS POR METRO DE LARGURA a_s (cm ² /m)							
s (cm)	DIÂMETRO NOMINAL (mm)						s (cm)
	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0	
5,0	3,92	6,24	10,06	15,70	24,54	40,22	5,0
5,5	3,56	5,67	9,15	14,27	22,31	36,56	5,5
6,0	3,27	5,20	8,38	13,08	20,45	33,52	6,0
6,5	3,02	4,80	7,74	12,08	18,88	30,94	6,5
7,0	2,80	4,46	7,19	11,21	17,53	28,73	7,0
7,5	2,61	4,16	6,71	10,47	16,36	26,81	7,5
8,0	2,45	3,90	6,29	9,81	15,34	25,14	8,0
8,5	2,31	3,67	5,92	9,24	14,44	23,66	8,5
9,0	2,18	3,47	5,59	8,72	13,63	22,34	9,0
9,5	2,06	3,28	5,29	8,26	12,92	21,17	9,5
10,0	1,96	3,12	5,03	7,85	12,27	20,11	10,0
11,0	1,78	2,84	4,57	7,14	11,15	18,28	11,0
12,0	1,63	2,60	4,19	6,54	10,23	16,76	12,0
12,5	1,57	2,50	4,02	6,28	9,82	16,09	12,5
13,0	1,51	2,40	3,87	6,04	9,44	15,47	13,0
14,0	1,40	2,23	3,59	5,61	8,76	14,36	14,0
15,0	1,31	2,08	3,35	5,23	8,18	13,41	15,0
16,0	1,23	1,95	3,14	4,91	7,67	12,57	16,0
17,0	1,15	1,84	2,96	4,62	7,22	11,83	17,0
17,5	1,12	1,78	2,87	4,49	7,01	11,49	17,5
18,0	1,09	1,73	2,79	4,36	6,82	11,17	18,0
19,0	1,03	1,64	2,65	4,13	6,46	10,58	19,0
20,0	0,98	1,56	2,52	3,93	6,14	10,06	20,0
22,0	0,89	1,42	2,29	3,57	5,58	9,14	22,0
24,0	0,82	1,30	2,10	3,27	5,11	8,38	24,0
25,0	0,78	1,25	2,01	3,14	4,91	8,04	25,0
26,0	0,75	1,20	1,93	3,02	4,72	7,73	26,0
28,0	0,70	1,11	1,80	2,80	4,38	7,18	28,0
30,0	0,65	1,04	1,68	2,62	4,09	6,70	30,0
33,0	0,59	0,95	1,52	2,38	3,72	6,09	33,0

Elaborada por Alessandro L. Nascimento e Libânio M. Pinheiro.

De acordo com a NBR 7480:1996.



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

PEF2604: Estruturas na Arquitetura IV: Projeto

TIPO		TABELA DE CÁLCULO DE LAJES (Czerny, com Coeficiente de Poisson nulo)														r0 Flecha $a = p \cdot \ell_x^4 / (\alpha_2 \cdot E \cdot h^3)$																			
		p = carga uniformemente distribuída														Apoio Simples					Engaste					$m_x = p \cdot \ell x^2 / \alpha_x$					$m'_x = - p \cdot \ell x^2 / \beta_x$				
		Revisão R0														$m_y = p \cdot \ell x^2 / \alpha_y$					$m'_y = - p \cdot \ell x^2 / \beta_y$														
ℓx = lado menor	ℓy = lado maior	$\ell y / \ell x$	1	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2	3											
A1	ℓx	α_2	20,5	18,7	17,1	15,8	14,7	13,7	13,0	12,4	11,8	11,2	10,8	10,4	10,0	9,7	9,4	9,2	8,9	8,7	8,6	8,4	8,2	6,7											
		α_x	27,2	24,5	22,4	20,7	19,1	17,8	16,8	15,8	15,0	14,3	13,7	13,2	12,7	12,3	11,9	11,5	11,3	11,0	10,8	10,6	10,4	8,0											
		α_y	27,2	27,5	27,9	28,4	29,1	29,9	30,9	31,8	32,8	33,8	34,7	35,4	36,1	36,7	37,3	37,9	38,5	38,9	39,4	39,8	40,3	40,0											
A2	ℓx	α_2	29,9	26,5	23,7	21,4	19,5	18,0	16,6	15,5	14,5	13,7	12,9	12,3	11,7	11,2	10,8	10,4	10,1	9,7	9,5	9,2	9,0	6,7											
		α_x	41,2	36,5	31,9	28,3	25,9	23,4	21,7	20,1	18,8	17,5	16,6	15,7	15,0	14,3	13,8	13,2	12,8	12,3	12,0	11,6	11,4	8,0											
		α_y	29,4	29,0	28,8	28,8	28,9	29,2	29,7	30,2	30,8	31,6	32,3	33,0	33,6	34,3	34,9	35,6	36,2	36,9	37,5	38,2	38,8	38,8											
	ℓy	β_x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
		β_y	11,9	11,3	10,9	10,4	10,1	9,8	9,6	9,3	9,2	9,0	8,9	8,8	8,7	8,6	8,5	8,5	8,4	8,4	8,3	8,3	8,2	8,0											
		β_z	43,5	37,6	33,0	29,2	26,1	23,5	21,4	19,6	18,1	16,8	15,6	14,7	13,9	13,1	12,5	11,9	11,4	10,9	10,5	10,2	9,9	6,7											
A3	ℓx	α_2	62,5	52,6	45,5	40,0	35,7	31,3	28,6	25,6	23,8	22,2	20,4	18,9	17,9	16,9	15,9	15,2	14,7	13,9	13,3	12,8	12,5	8,0											
		α_x	35,7	33,3	33,3	32,3	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3	31,3	32,3	32,3	33,3	34,5	34,5	35,7	37,0	38,5	40,0	41,7	41,7	41,7											
		α_y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
	ℓy	β_x	14,3	13,3	12,7	12,0	11,5	11,1	10,8	10,3	10,0	9,7	9,5	9,3	9,2	9,0	8,9	8,8	8,7	8,6	8,5	8,4	8,4	8,0											
		β_y	29,9	28,0	26,3	24,9	23,8	22,8	22,0	21,2	20,6	20,1	19,6	19,2	18,8	18,5	18,2	18,0	17,8	17,6	17,4	17,2	17,1	16,7											
		β_z	31,3	29,4	27,0	25,6	24,4	23,3	22,2	21,7	20,8	20,4	19,6	19,2	18,9	18,5	18,2	17,9	17,9	17,5	17,5	17,2	17,2	14,3											
B1	ℓx	α_2	41,7	43,5	45,5	47,6	50,0	50,0	52,6	52,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8											
		α_x	11,9	11,4	10,9	10,5	10,2	9,9	9,7	9,4	9,3	9,1	9,0	8,9	8,8	8,7	8,6	8,5	8,4	8,3	8,3	8,3	8,3	8,0											
		α_y	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
	ℓy	β_x	14,3	13,3	12,7	12,0	11,5	11,1	10,8	10,3	10,0	9,7	9,5	9,3	9,2	9,0	8,9	8,8	8,7	8,6	8,5	8,4	8,4	8,0											
		β_y	39,7	35,6	33,1	30,4	28,7	27,1	25,7	24,5	23,5	22,8	21,8	21,2	20,7	20,2	19,7	19,3	18,9	18,6	18,3	18,1	17,8	16,7											
		β_z	43,5	38,5	35,7	32,3	30,3	27,8	26,3	25,0	24,4	23,3	22,2	21,7	20,8	20,4	20,0	19,6	19,2	18,9	18,5	18,2	17,9	14,3											
B2	ℓx	α_2	40,0	41,7	41,7	43,5	43,5	45,5	47,6	50,0	50,0	52,6	52,6	55,6	55,6	55,6	55,6	55,6	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8											
		α_x	14,3	13,3	12,7	12,0	11,5	11,1	10,8	10,3	10,0	9,7	9,5	9,3	9,2	9,1	8,9	8,8	8,7	8,6	8,5	8,4	8,4	8,0											
		α_y	14,3	13,9	13,5	13,3	13,2	12,8	12,8	12,7	12,7	12,5	12,3	12,3	12,3	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2											
	ℓy	β_x	53,2	47,2	42,4	38,5	35,2	32,5	30,4	28,5	27,0	25,6	24,4	23,5	22,6	21,9	21,2	20,7	20,2	19,7	19,3	18,9	18,6	16,7											
		β_y	55,6	52,6	45,5	41,7	37,0	34,5	32,3	29,4	27,8	26,3	25,0	24,4	23,3	22,7	21,7	21,3	20,4	20,0	19,6	19,2	18,9	14,3											
		β_z	43,5	43,5	43,5	43,5	45,5	45,5	47,6	47,6	50,0	52,6	55,6	58,8	62,5	66,7	71,4	76,9	76,9	83,3	90,9	100,0	100,0	100,0											
B3	ℓx	α_2	18,2	16,7	15,4	14,5	13,5	12,7	12,2	11,6	11,2	10,9	10,6	10,3	10,1	9,9	9,7	9,5	9,4	9,2	9,0	8,9	8,8	8,0											
		α_x	16,1	15,4	14,7	14,3	13,9	13,5	13,3	13,2	13,0	12,8	12,7	12,7	12,7	12,5	12,5	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3											
		α_y	43,5	41,5	39,8	38,5	37,5	36,4	35,7	35,1	34,6	34,1	33,7	33,3	33,1	32,8	32,6	32,5	32,4	32,3	32,2	32,1	31,9	31,3											
	ℓy	β_x	35,7	33,3	31,3	30,3	29,4	28,6	27,8	27,0	26,3	26,3	25,6	25,6	25,0	25,0	25,0	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	23,8											
		β_y	62,5	62,5	66,7	71,4	71,4	71,4	71,4	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9	76,9											
		β_z	14,3	13,9	13,5	13,2	13,0	12,7	12,7	12,3	12,3	12,2	12,2	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0											
C1	ℓx	α_2	53,2	49,5	46,7	44,2	42,4	40,8	39,5	38,3	37,3	36,5	35,7	35,1	34,6	34,0	33,6	33,2	33,0	32,8	32,6	32,5	32,4	31,3											
		α_x	43,5	40,0	38,5	35,7	33,3	32,3	31,3	30,3	29,4	28,6	27,8	27,0	26,3	26,3	25,6	25,0	25,0	25,0	25,0	24,4	24,4	23,8											
		α_y	55,6	58,8	58,8	62,5	66,7	66,7	71,4	71,4	71,4	71,4	76,9	76,9	76,9	83,3	83,3	83,3	83,3	90,9	90,9	90,9	100,0	100,0											
	ℓy	β_x	16,1	15,4	14,7	14,3	13,9	13,5	13,2	12,8	12,7	12,7	12,5	12,3	12,3	12,2	12,2	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0											
		β_y	18,2	17,9	17,9	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5											
		β_z	65,8	59,9	55,2	51,3	48,3	45,7	43,5	41,7	40,3	38,9	37,9	36,9	36,1	35,5	34,8	34,4	34,0	33,7	33,3	33,1	32,9	31,3											
C2	ℓx	α_2	55,6	50,0	45,5	41,7	40,0	37,0	34,5	33,3	32,3	30,3	29,4	28,6	27,8	27,8	27,0	26,3	26,3	25,6	25,6	25,0	25,0	23,8											
		α_x	55,6	58,8	58,8	62,5	66,7	66,7	71,4	71,4	71,4	71,4	76,9	76,9	76,9	83,3	83,3	83,3	83,3	90,9	90,9	90,9	100,0	100,0											
		α_y	16,1	15,4	14,7	14,3	13,9	13,5	13,2	12,8	12,7	12,7	12,5	12,3	12,3	12,2	12,2	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0											
	ℓy	β_x	18,2	17,9	17,9	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5											
		β_y	65,8	59,9	55,2	51,3	48,3	45,7	43,5	41,7	40,3	38,9	37,9	36,9	36,1	35,5	34,8	34,4	34,0	33,7	33,3	33,1	32,9	31,3											
		β_z	55,6	50,0	45,5	41,7	40,0	37,0	34,5	33,3	32,3	30,3	29,4	28,6	27,8	27,8	27,0	26,3	26,3	25,6	25,6	25,0	25,0	23,8											
C3	ℓx	α_2	55,6	58,8	58,8	62,5	66,7	71,4	71,4	76,9	83,3	90,9	90,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0											
		α_x	19,2	18,2	17,2	16,4	15,4	14,9	14,5	14,1	13,7	13,3	13,2	13,0	12,8	12,7	12,5	12,3	12,3	12,2	12,0	12,0	12,0	12,0											
		α_y	19,2	18,9	18,5	18,2	17,9	17,9	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5											
	ℓy	β_x	55,6	58,8	58,8	62,5	66,7	71,4	71,4	76,9	83,3	90,9	90,9	100,0	100,0	100,0	100,0																		