

Estruturas na Arquitetura IV

Projeto

FAU

EXERCÍCIO – Levantamento de cargas atuantes no sistema
Laje-Viga-Pilar

PEF 2603

Prof. Ruy Pauletti
Prof.ª Leila Meneghetti
Prof. Luís Bitencourt

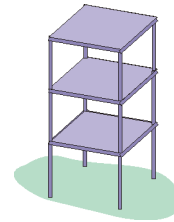


Departamento de Engenharia de
Estruturas e Geotécnica
Escola Politécnica



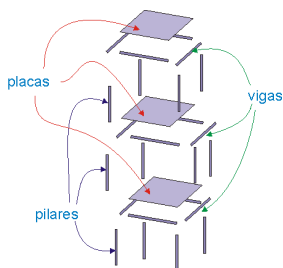
Sistema Estrutural

- Edifício LVP

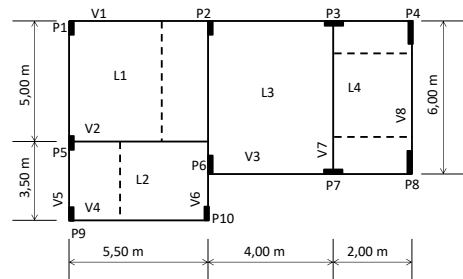


Sistema Estrutural

- LVP



Exercício – Edifício (LVP)



Exercício – Edifício (LVP)

Dados:

- ✓ Espessura das lajes $e_{laje} = 8\text{cm}$
- ✓ Seção transversal das vigas $b = 30\text{cm} \times h = 70\text{cm}$
- ✓ Propriedades do Concreto
 - Módulo de elasticidade $E_c = 25\text{GPa}$
 - Peso específico $\gamma_c = 25\text{kN/m}^3$
- ✓ Revestimento
 - Espessura $e_{rev} = 3\text{cm}$
 - Peso específico $\gamma_{rev} = 20\text{kN/m}^3$
- ✓ Alvenaria (sobre todas as vigas)
 - Espessura $e_{alv} = 15\text{cm}$
 - Altura $h_{alv} = 2,80\text{m}$
 - Peso específico $\gamma_{alv} = 13\text{kN/m}^3$
- ✓ Sobrecarga (carga de utilização) $q = 2,5\text{kN/m}^2$

Exercício – Edifício (LVP)

a) Cargas atuantes sobre as lajes e vigas:

Laje L1

$$\begin{aligned}
 g_1: \text{ peso próprio das lajes} &= e_{laje} \times \gamma_c = 0,08 \times 25 = 2,0\text{kN/m}^2 \\
 g_2: \text{ peso do revestimento} &= e_{rev} \times \gamma_{rev} = 0,03 \times 20 = 0,6\text{kN/m}^2 \\
 g_3: \text{ peso da alvenaria} &= \frac{l_{alv} \times e_{alv} \times h_{alv} \times \gamma_{alv}}{l_x \times l_y} = \frac{5 \times 0,15 \times 2,80 \times 13}{5,0 \times 5,50} = 1,0\text{kN/m}^2 \\
 g_T: \text{ carga permanente} : g_1 + g_2 + g_3 &= 3,60\text{kN/m}^2 \\
 q_T: \text{ sobrecarga (carga de utilização)} &= 2,50\text{kN/m}^2 \\
 p: \text{ carga total: } g_T + q_T &= 6,10\text{kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Exercício – Edifício (LVP)

a) Cargas atuantes sobre as lajes e vigas:

Lajes

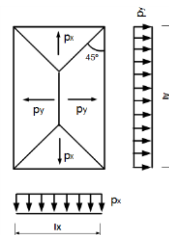
Tipo de carga	L1 (kN/m ²)	L2 (kN/m ²)	L3 (kN/m ²)	L4 (kN/m ²)
g ₁	2,0	2,0	2,0	2,0
g ₂	0,6	0,6	0,6	0,6
g ₃	1,0	1,0	-	1,82
g _T	3,6	3,6	2,6	4,42
q _T	2,5	2,5	2,5	2,5
p=g _T +q _T	6,10	6,10	5,10	6,92

- g₁: peso próprio das lajes
- g₂: peso do revestimento
- g₃: peso da alvenaria
- q_T: sobrecarga (carga de utilização)
- p: carga total

Exercício – Edifício (LVP)

Vigas

Cargas devido às lajes:



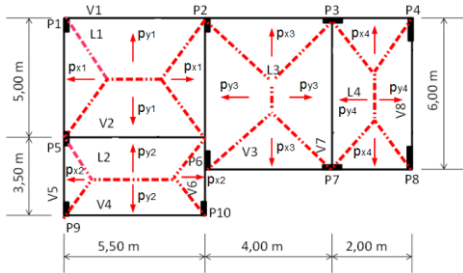
$$p_x = \frac{p \cdot l_x}{4}$$

$$p_y = p_x \left(2 - \frac{l_x}{l_y} \right)$$

Exercício – Edifício (LVP)

- Vigas

Cargas devido às lajes:



Exercício – Edifício (LVP)

- Vigas

Cargas devido às lajes:

Laje	Lx (m)	Ly (m)	Lx/Ly	p (kN/m ²)	px (kN/m)	py (kN/m)
L1	5,0	5,50	0,91	6,10	7,63	8,32
L2	3,50	5,50	0,64	6,10	5,34	7,26
L3	4,0	6,00	0,67	5,10	5,10	6,78
L4	2,0	6,00	0,33	6,92	3,46	5,78

Exercício – Edifício (LVP)

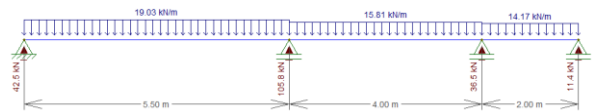
Cargas atuantes sobre vigas:

Viga	Trecho	b (m)	h (m)	pv (kN/m)	palv (kN/m)	plaje (kN/m)	pTv (kN/m)
1	1	0,30	0,70	5,25	5,46	8,32	19,03
	2					5,10	15,81
	3					3,46	14,17
2	1	0,30	0,70	5,25	5,46	8,32+7,26=15,58	26,29
1	5,10					15,81	
2	3,46					14,17	
3	1	0,30	0,70	5,25	5,46	7,26	17,97
2	5,34					16,05	
1	7,63					18,34	
4	1	0,30	0,70	5,25	5,46	5,34	16,05
2	7,63					18,34	
1	5,34					16,05	
5	1	0,30	0,70	5,25	5,46	5,34+6,78 = 12,12	22,83
2	7,63+6,78 = 14,41					25,12	
3	6,78+5,78 = 12,56					23,27	
6	1	0,30	0,70	5,25	5,46	5,78	16,49
2							
3							

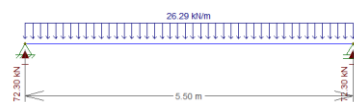
Exercício – Edifício (LVP)

- Esquema estrutural das vigas

- V1



- V2



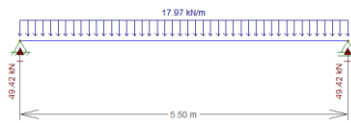
Exercício – Edifício (LVP)

• Esquema estrutural das vigas

• V3



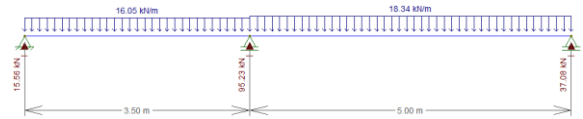
• V4



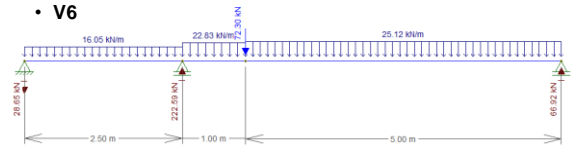
Exercício – Edifício (LVP)

• Esquema estrutural das vigas

• V5



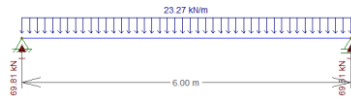
• V6



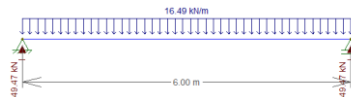
Exercício – Edifício (LVP)

• Esquema estrutural das vigas

• V7



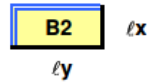
• V8



Exercício – Edifício (LVP)

b) Momentos positivos e negativos e flechas das Lajes L1 e L2: utilizou-se tabela de Czerny com coeficiente de Poisson nulo

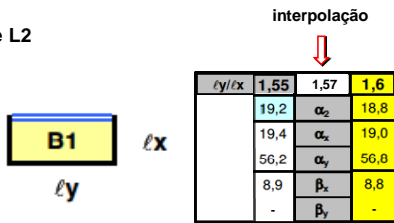
• Laje L1



ℓ_y/ℓ_x	1,1
α_2	33,1
α_x	35,1
α_y	42,0
β_x	12,7
β_y	13,6

Exercício – Edifício (LVP)

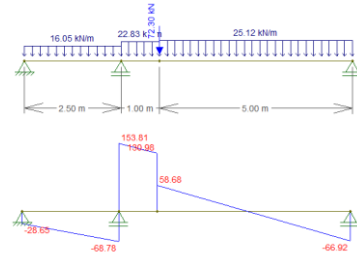
- Laje L2



Exercício – Edifício (LVP)

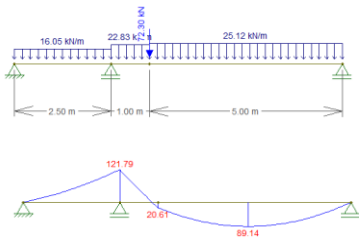
c) Esforços Solicitantes

- Viga V6 – Esforço Cortante



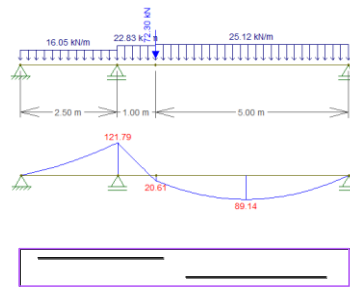
Exercício – Edifício (LVP)

- Viga V6 – Momento Fleitor



Exercício – Edifício (LVP)

d) Distribuição da armadura longitudinal

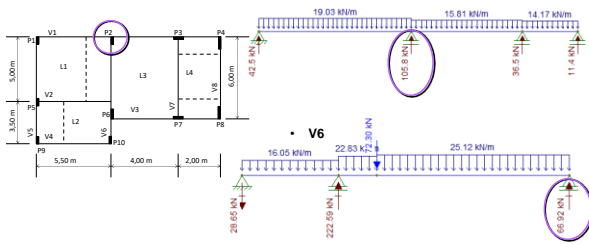


Exercício – Edifício (LVP)

e) Cargas verticais nos pilares P2, P6 e P10

- Pilar P2: $P_{p2} = R_{v1} + R_{v6} = 105,80 + 66,92 = 172,72 \text{ kN}$

• V1

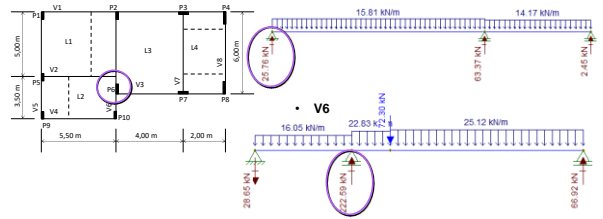


Exercício – Edifício (LVP)

e) Cargas verticais nos pilares P2, P6 e P10

- Pilar P6: $P_{p6} = R_{v3} + R_{v6} = 25,76 + 222,59 = 248,35 \text{ kN}$

• V3



Exercício – Edifício (LVP)

e) Cargas verticais nos pilares P2, P6 e P10

- Pilar P10: $P_{p10} = R_{v4} + R_{v6} = 49,42 - 28,65 = 20,77 \text{ kN}$

• V4

