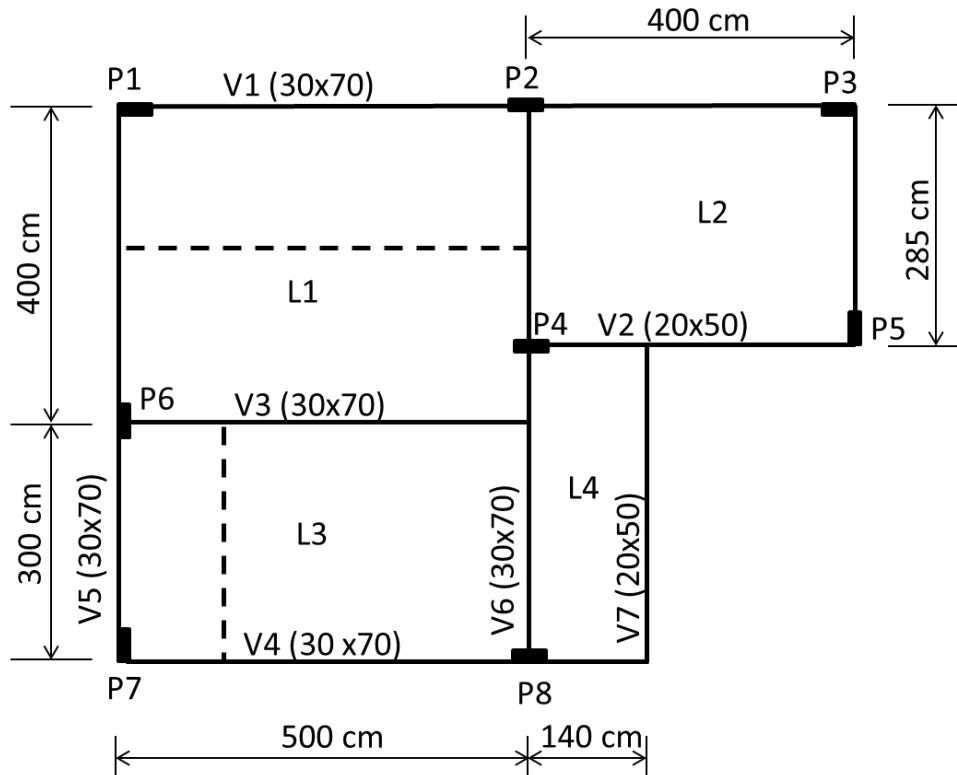
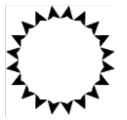


Exercício 6: P1-Q1 (2017) A figura abaixo esquematiza o lançamento de vigas e pilares de um apartamento residencial. Todas as lajes são de concreto armado (peso específico 25kN/m^3) e têm 10 cm de espessura. O revestimento das lajes tem espessura de 2,5cm (peso específico 20kN/m^3). Paredes de alvenaria aplicam um carregamento linearmente distribuído de $6,5\text{kN/m}$, sobre todas as vigas e sobre as linhas tracejadas. A carga acidental deve ser considerada igual a $2,5\text{kN/m}^2$. O módulo de elasticidade do concreto é igual a 25GPa .

- (2,0) Faça a estimativa das cargas de projeto (permanentes + acidental) atuantes nas Lajes L1 e L2;
- (2,0) Estime as cargas de projeto atuantes sobre a viga V3 de seção transversal $30\text{cm} \times 70\text{cm}$. Admita distribuição à 45° em todos os vértices e que o carregamento das lajes L1 e L3 seja de 5kN/m^2 e 6kN/m^2 , respectivamente;
- (2,0) Supondo que o carregamento estimado para a laje L3 seja de $5,50\text{kN/m}^2$, determine os máximos momentos fletores positivos e negativos nas direções X e Y e o deslocamento máximo (flecha), considerando as tabelas de Czerny;



**Resolução:**

a) Faça a estimativa das cargas de projeto (permanentes + acidental) atuantes nas Lajes L1 e L2;

	L1 (kN/m ²)	L2 (kN/m ²)
Peso próprio: $\gamma_c \times h_{laje}$	2,50	2,50
Revestimento: $\gamma_{rev} \times h_{rev}$	0,50	0,50
Alvenaria: $\frac{p \times l_{par}}{l_x \times l_y}$	1,63	0,00
Carga Permanente	4,63	3,00
Carga Acidental	2,50	2,50
Carregamento Total	7,13	5,50

b) Estime as cargas de projeto atuantes sobre a viga V3 de seção transversal 30cm x 70cm. Admita distribuição à 45° em todos os vértices e que o carregamento das lajes L1 e L3 seja de 5kN/m² e 6kN/m², respectivamente;

$$\text{Peso próprio: } pp = \gamma_c \times b_v \times h_v = 5,25 \text{ kN/m}$$

$$\text{Carga da Alvenaria: } p_{alv} = 6,5 \text{ kN/m}$$

$$\text{Carga da L1 (} p_{yL1} \text{): } p_{xL1} = \frac{p_{L1} \times l_{x1}}{4} \rightarrow p_{yL1} = p_{xL1} \left(2 - \frac{l_{x1}}{l_{y1}} \right) = 6,0 \text{ kN/m}$$

$$\text{Carga da L3 (} p_{yL3} \text{): } p_{xL3} = \frac{p_{L3} \times l_{x3}}{4} \rightarrow p_{yL3} = p_{xL3} \left(2 - \frac{l_{x3}}{l_{y3}} \right) = 6,3 \text{ kN/m}$$

$$\text{Carga total da viga V3: } pp + p_{alv} + p_{yL1} + p_{yL3} = 24,05 \text{ kN/m}$$

c) Supondo que o carregamento estimado para a laje L3 seja de 5,50kN/m², determine os máximos momentos fletores positivos e negativos nas direções X e Y e o deslocamento máximo (flecha), considerando as tabelas de Czerny;

$$\text{Laje tipo B2, com } \frac{l_y}{l_x} = \frac{5}{3} = 1,67$$

$$\text{Adotando } \frac{l_y}{l_x} = 1,65 \rightarrow \begin{cases} \alpha_x = 20,4 & \beta_x = 9,1 \\ \alpha_y = 55,6 & \beta_y = 12,2 \end{cases} \quad \alpha_2 = 20,2$$

$$\delta = \frac{pl_x^4}{\alpha_2 E h^3} = \frac{5,5 \times 10^3 \times 3^2}{20,2 \times 25 \times 10^9 \times 0,1^3} = 8,8218 \times 10^{-4} \text{ m} = 0,9 \text{ mm}$$

$$m_x = \frac{pl_x^2}{\alpha_x} = \frac{5,5 \times 10^3 \times 3^2}{20,4} = 2426,5 \text{ Nm/m} = 2,4 \text{ kNm/m}$$

$$m_y = \frac{pl_x^2}{\alpha_y} = \frac{5,5 \times 10^3 \times 3^2}{55,6} = 890,29 \text{ Nm/m} = 0,9 \text{ kNm/m}$$

$$m'_x = -\frac{pl_x^2}{\beta_x} = -\frac{5,5 \times 10^3 \times 3^2}{9,1} = -5439,6 \text{ Nm/m} = -5,4 \text{ kNm/m}$$

$$m'_y = -\frac{pl_x^2}{\beta_y} = -\frac{5,5 \times 10^3 \times 3^2}{12,2} = -4057,4 \text{ Nm/m} = -4,1 \text{ kNm/m}$$

Obs.: Também é válido adotar $\frac{l_y}{l_x} = 1,7$ ou interpolar!