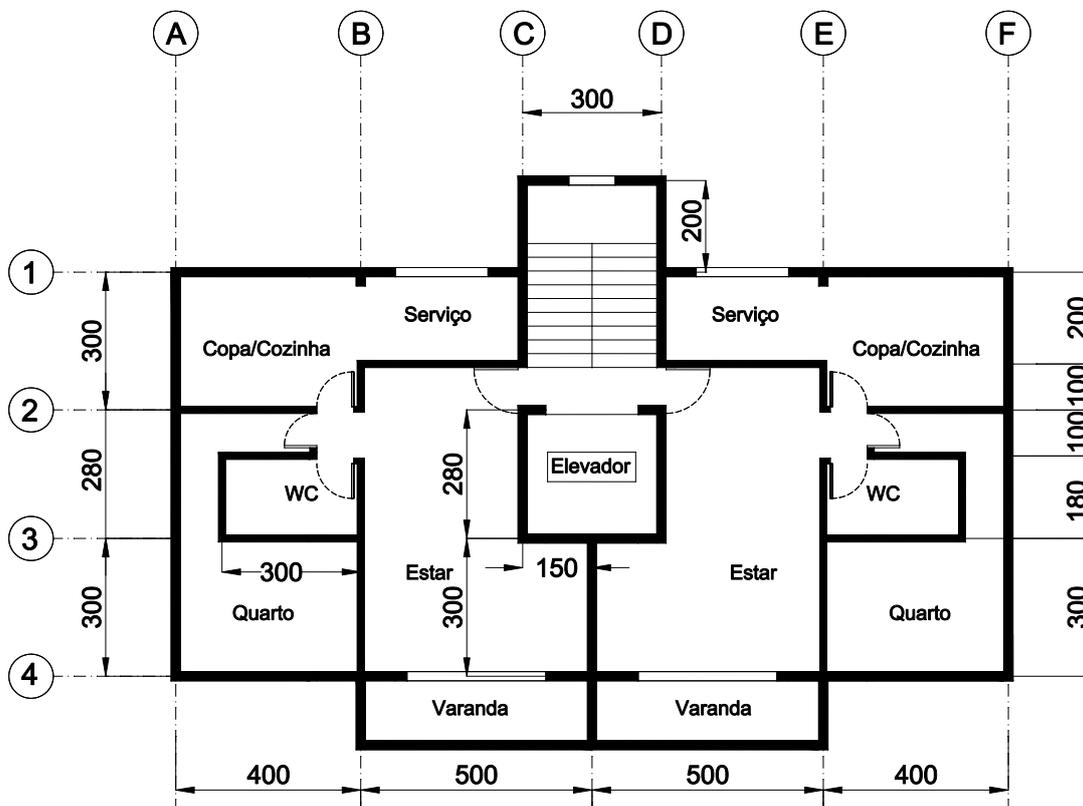


PEF 2402 - ESTRUTURAS METÁLICAS E DE MADEIRA PROJETO – 2016-2

Projetar (utilizando perfis soldados ou laminados de aço) a estrutura do edifício residencial cuja planta de arquitetura do pavimento-tipo é apresentada abaixo. O edifício é composto de garagem no piso térreo (apoiada diretamente sobre o terreno), N pavimentos-tipo e laje de cobertura. Atentar para as restrições de arquitetura e estrutura fornecidas a seguir.



Restrições de arquitetura e estrutura:

- Devido à disposição das vagas na garagem, somente é possível a adoção de pilares nas fachadas. Pilares internos são admitidos somente no perímetro da escada.
- Por vontade do empreiteiro, o poço do elevador será de concreto armado e já foi calculado por outro projetista. Esse último informa que o poço não pode receber nenhum esforço horizontal proveniente da estrutura de aço, mas pode receber esforços verticais de até 2000 kN por pavimento.
- Também por vontade do empreiteiro, as lajes serão pré-moldadas treliçadas e o fabricante dessas últimas já está contratado. Esse informa que o vão máximo vencido pelas lajes é de 3,0 m, e que elas não suportam alvenaria diretamente apoiada sobre si.
- Foi constatado junto ao projetista da fundação que os pilares podem ser tanto articulados quanto engastados em sua base, conforme necessidade da estrutura.

Dados de arquitetura:

- Altura entre pavimentos (piso a piso): em torno de 3,10 m (definir em função da escada).
- Escada representada apenas esquematicamente (número de degraus e altura de espelho a definir).
- Janela dos quartos e da cozinha = 250 cm x 150 cm (ver posição na tabela “dados dos grupos”).
- Janela da escada = 30 cm x 30 cm (base das mesmas a 2,20 m do piso do patamar).
- Largura das portas = 90 cm.
- Altura da alvenaria na varanda = 80 cm.

Dados da estrutura:

- Alvenarias de blocos de concreto ($g = 3,5 \text{ kN/m}^2$ nas fachadas e $g = 2,0 \text{ kN/m}^2$ nas divisórias internas, peso por m^2 em elevação).
- Peso próprio estimado da estrutura de aço: $g = 0,70 \text{ kN/m}^2$ (por m^2 em planta)
- Peso próprio estimado da escada: $g = 0,90 \text{ kN/m}^2$ (“ “ “ “)
- Peso próprio das lajes pré-moldadas: $g = 2,0 \text{ kN/m}^2$ (“ “ “ “)
- Acabamento de piso e forro: $g = 1,0 \text{ kN/m}^2$ (“ “ “ “)
- Impermeabilização da cobertura: $g = 1,0 \text{ kN/m}^2$ (“ “ “ “)
- Carga variável de piso: $q = 1,5 \text{ kN/m}^2$ (“ “ “ “)
- Carga variável de cobertura: $q = 0,5 \text{ kN/m}^2$ (“ “ “ “)
- Carga variável na escada: $q = 3 \text{ kN/m}^2$ (“ “ “ “)
- Pressão do vento por m^2 de fachada: ver tabela “dados do grupo”
- Coeficientes de ponderação das ações: $\gamma_g = \gamma_q = 1,4$ e $\gamma_w = 1,2$. Por simplicidade, todas as ações variáveis podem ser consideradas como ações primárias, isto é, atuando simultaneamente sem o coeficiente ψ_0 .
- As ações horizontais (vento) devem ser consideradas em análises separadas das ações verticais.
- Por simplicidade, a ação do vento pode ser considerada como uma pressão atuando unicamente na fachada em que incide (isto é, não é necessário considerar sucção nas demais fachadas).
- Eventuais dados que estejam faltando devem ser definidos com critério pelo grupo e justificados claramente no relatório.

Critérios para o pré-dimensionamento da estrutura:

Para obter os diagramas de esforços solicitantes, é necessário fazer um pré-dimensionamento da estrutura. Para tal, os seguintes critérios devem ser utilizados:

- Pilares: escolher um perfil H com área de seção transversal dada por $A = N_k/8$ (em cm^2), onde N_k é a soma das cargas verticais características (em kN) na área de influência do pilar.
- Vigas: escolher um perfil I com altura igual a 1/15 do vão.
- Travamentos: escolher um perfil L ou 2L com esbeltez entre 120 e 180.

Entrega parcial (20/10): apresentação oral, em no máximo 10 minutos, seguida de arguição. Deve-se também entregar relatório impresso contendo, nesta ordem:

1. Descrição sucinta da estrutura concebida (texto curto informando o número de pórticos transversais e longitudinais adotados, suas respectivas posições com relação aos eixos de arquitetura, o tipo de cada pórtico (se deslocável ou indeslocável), suas vinculações na fundação, e a localização dos travamentos verticais e horizontais, indicando a sua função na estrutura).
2. Desenho unifilar da estrutura concebida (planta, elevações e, se necessário, cortes), com numeração de todas as peças (vigas, pilares, lajes e travamentos) e indicação dos perfis adotados para cada uma.
3. Memória de cálculo referente à apropriação dos carregamentos para todos os pórticos e para todas as vigas e pilares que não fazem parte de pórticos. Mostrar o pré-dimensionamento das peças. Esboçar o esquema estático adotado para a escada.
4. Diagramas de esforços solicitantes e deformadas de todos os pórticos e de todas as vigas e pilares que não fazem parte de pórticos. Para cada pórtico, viga ou pilar, mostrar claramente o esquema estático utilizado na análise (carregamentos e vinculações). Indicar as unidades e mostrar, nas deformadas, o valor dos deslocamentos máximos (horizontal e vertical). Não esquecer: as ações horizontais e verticais devem ser consideradas em análises separadas.

Observações. Não é necessário fazer o desenho unifilar da cobertura e nem dimensionar os seus elementos (basta considerar o carregamento da cobertura por área de influência sobre os pilares). NÃO ESQUECER DE NUMERAR AS PÁGINAS DO RELATÓRIO.

Entrega final (30/11): corrigir o projeto conforme comentários feitos pelos professores na entrega parcial. Apresentação oral, em no máximo 10 minutos, seguida de arguição. Entregar relatório completo, contendo:

1. Descrição da estrutura concebida (idem anterior, corrigida se for o caso).
2. Desenho unifilar (idem anterior, corrigido se for o caso).
3. Memória de cálculo (idem anterior, corrigida se for o caso).
4. Diagramas de esforços solicitantes e deformadas de todos os pórticos e de todas as vigas e pilares que não fazem parte de pórticos (idem anterior, corrigidos se for o caso).
5. Cálculo de B_2 para todos os pórticos.
6. Dimensionamento de quatro vigas, sendo que duas deverão pertencer a um pórtico deslocável e as outras duas são à escolha do grupo. Mostrar todos os parâmetros adotados no dimensionamento, inclusive ℓ , ℓ_b , C_b e, se aplicável, C_M . A não informação dos mesmos levará à consideração de erro total no dimensionamento das vigas. Informar em que páginas do relatório estão os esforços considerados para o dimensionamento.
7. Dimensionamento de quatro pilares, sendo que dois devem pertencer a um pórtico deslocável e dois a um indeslocável. Mostrar todos os parâmetros adotados no dimensionamento, inclusive ℓ , ℓ_b , C_b e, se aplicável, C_M . A não informação dos mesmos levará à consideração de erro total no dimensionamento dos pilares. Informar em que páginas do relatório estão os esforços considerados para o dimensionamento.
8. Dimensionamento de duas barras de travamento, sendo uma a diagonal mais solicitada de um travamento horizontal e outra a diagonal mais solicitada de um travamento vertical. Informar em que páginas estão os esforços considerados para o dimensionamento.
9. Detalhamento completo das ligações entre as peças no encontro dos eixos 1-A e no encontro dos eixos 4-B.
10. Entrega parcial com os comentários dos professores (anexar).

Tabela: dados dos grupos

Grupo	Posição da janela dos quartos		Posição da janela da cozinha		Pressão do vento por m ² de fachada		Número de pavimentos-tipo (N)
	Fachada dos eixos A e F	Fachada do eixo 4	Fachada dos eixos A e F	Fachada do eixo 1	0,6 kN/m ²	0,8 kN/m ²	
1	X		X		X		5
2	X		X			X	4
3	X			X	X		5
4	X			X		X	4
5		X	X		X		5
6		X	X			X	4
7		X		X	X		5
8		X		X		X	4
9	X		X		X		6
10	X			X	X		6
11		X		X	X		6
12		X	X			X	6
13	X		X		X		6
14		X	X			X	6
15	X		X			X	6