



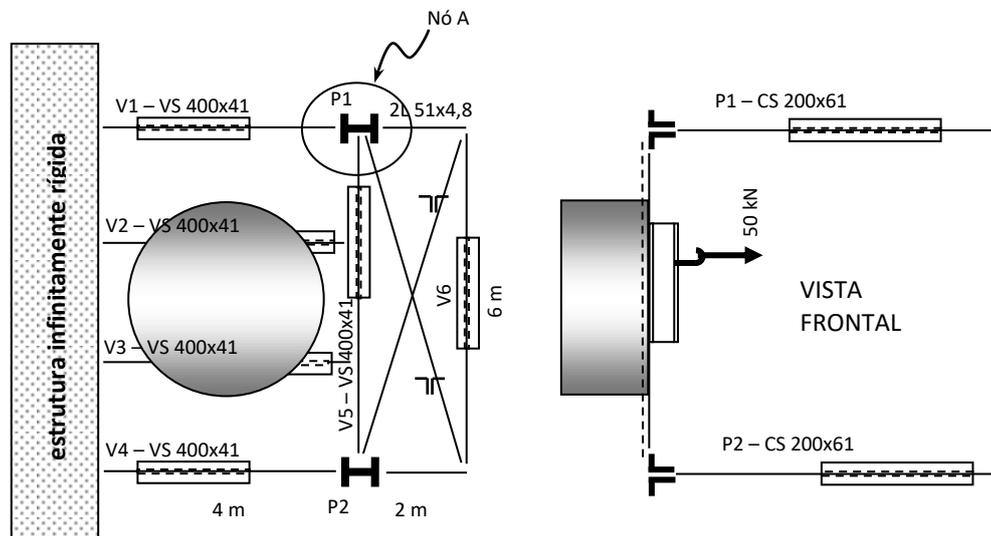
## PEF3402 – Estruturas de Aço – 2018-2 EXERCÍCIO 5

Para a estrutura representada abaixo, pedem-se:

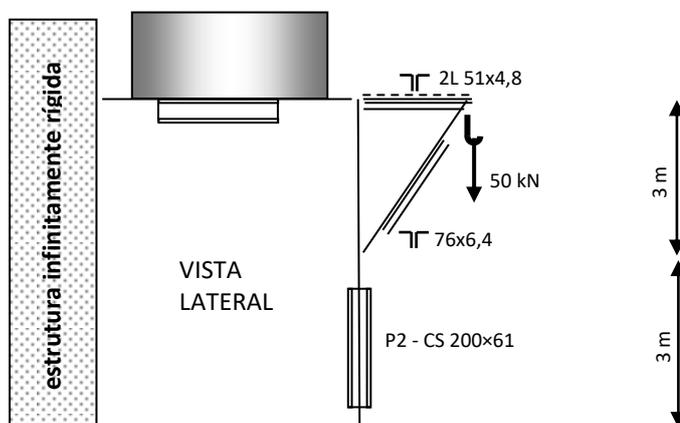
- Verificar a necessidade de travamentos, propondo-os, caso necessário.
- Detailar as ligações do nó A (nó referente topo do pilar P1), levando em consideração a sua resposta para o item (a).

### Observações:

- Todas as ligações são articuladas, inclusive aquelas à estrutura rígida e as das bases dos pilares na fundação.
- Somente serão aceitos desenhos em escala.
- Atentar para as dimensões dos perfis, conforme especificado no desenho.
- Atentar para o fato de que a extremidade superior do pilar P1 está na cota +6,00m.
- Fazer tantos desenhos quanto for necessário para o completo entendimento das ligações na obra (planta, cortes e/ou vistas laterais).



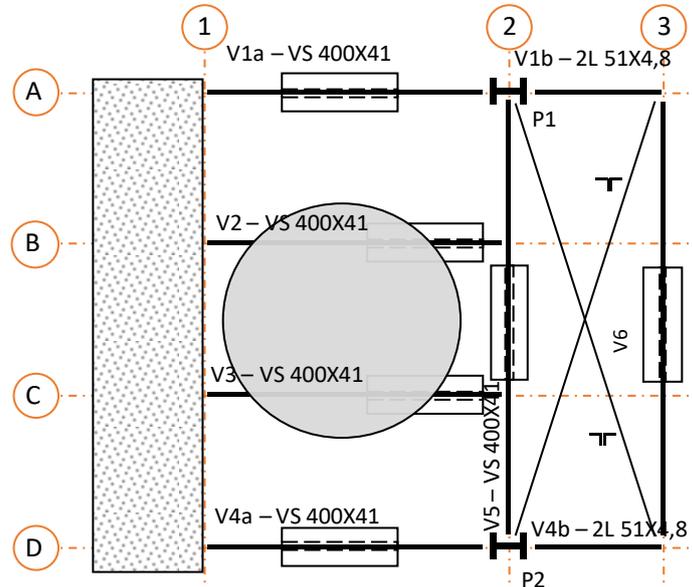
PLANTA



## GABARITO

Observação: Este gabarito é uma **sugestão** de solução. Existem outras configurações para os itens (a) e (b) e aqui será tratada uma das possibilidades.

a) Analisando a estrutura e considerando os seguintes eixos, temos que:



O travamento entre as vigas V5 e V6 garante a estabilidade da estrutura para movimentos na direção do eixo 3, permitindo que carregamentos cheguem ao pilar pela tração do travamento.

A estrutura também é estável para carregamentos verticais pela atuação da mão francesa, que garante que parte dessa estrutura funcione como treliça;

A estrutura infinitamente rígida garante a estabilidade da estrutura para movimentos nas direções dos eixos A, B, C e D;

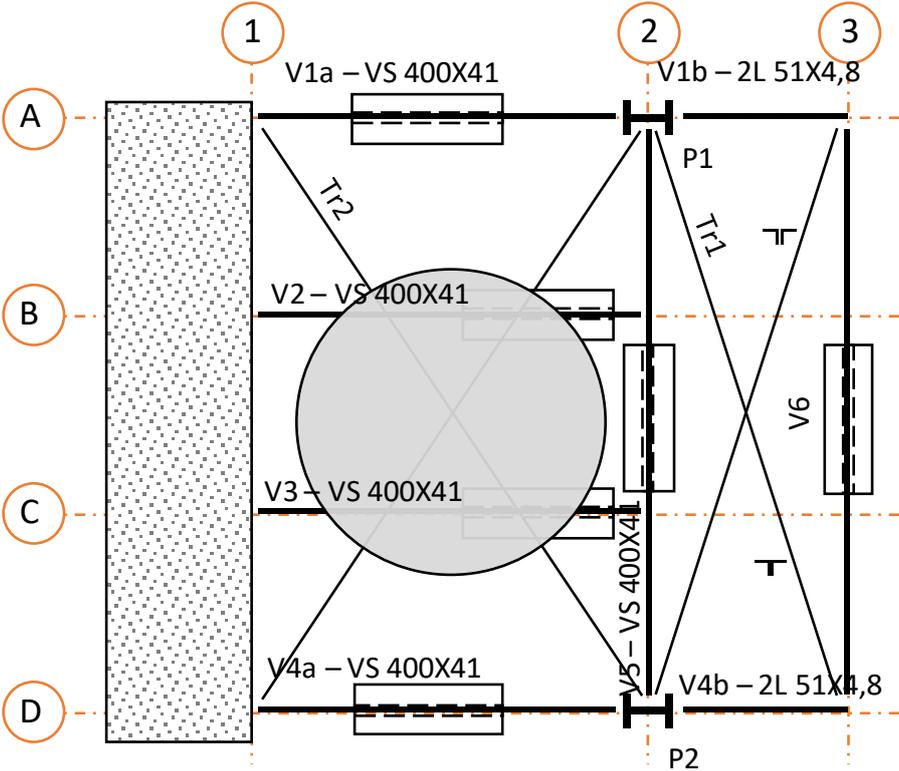
Apesar disso, essas considerações acima pontuadas só são válidas se o pórtico formado pelos pilares P1 e P2 e a viga V5 for estável. Observa-se que, para deslocamentos na direção do eixo 2 e as ligações todas articuladas, esse pórtico não é estável por si só. Assim, é possível estabilizar a estrutura adicionando:

- travamentos horizontais ligando o topo dos pilares à estrutura rígida. Deste modo tornando o topo dos pilares pontos fixos para esforços horizontais;
- travamentos verticais ligando o topo dos pilares aos pés dos mesmos.

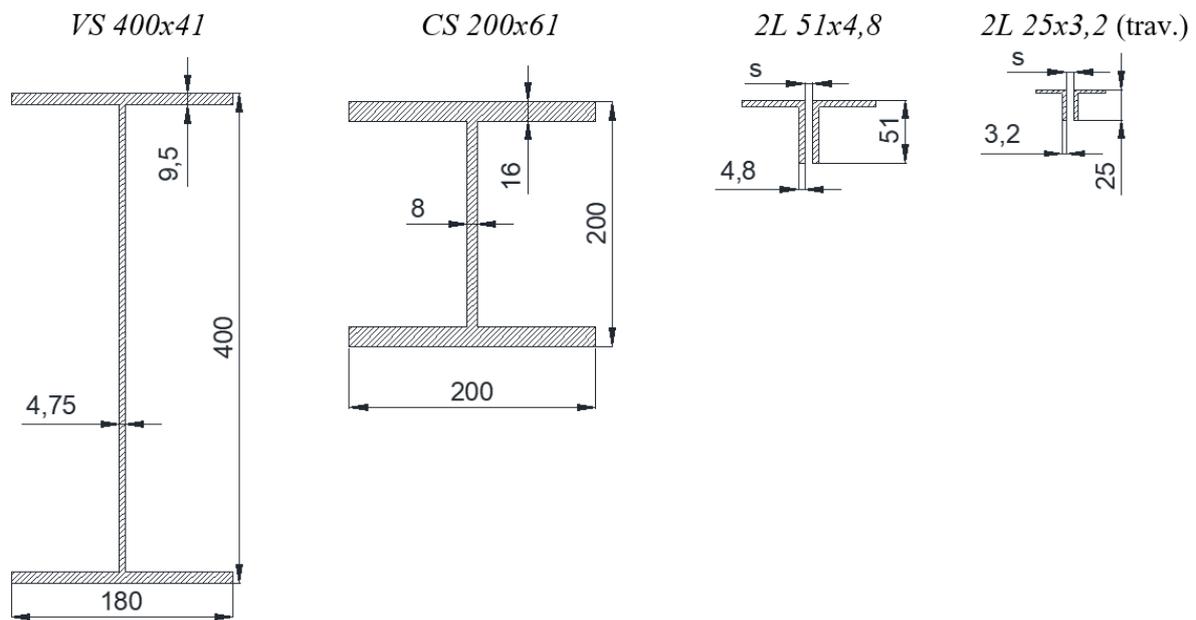
Para não afetar o espaço interno da estrutura, optou-se nesse caso pela primeira alternativa.

É importante ressaltar que temos esforços significativos nessa direção. Os esforços decorrentes da aceleração e frenagem da monovia atuam na direção da viga V6. Estes esforços são transferidos para o topo dos pilares através do travamento em X já presente no balanço, no entanto, precisam ser transferidos para pontos fixos. Com os travamentos propostos é possível resolver este problema.

Assim, temos a seguinte solução proposta, dentre outras possíveis:



b) Os desenhos a seguir apresentados são referentes às vistas de planta e elevação da ligação detalhada do Nó A para a solução considerada em (a). As seções usadas são:



Para as ligações, todas articuladas, foram utilizadas:

Ligação Viga VS-Pilar: Perfil cantoneira soldado na viga e parafusado no pilar (ligação de alma - articulada);

Ligação Viga 2L- Pilar: Chapa adicional parafusada no pilar e parafusada da Viga. A chapa adicional é composta por duas chapas soldadas entre si;

Ligação Travamento 1: Ligação Parafusada na mesa superior da Viga V5;

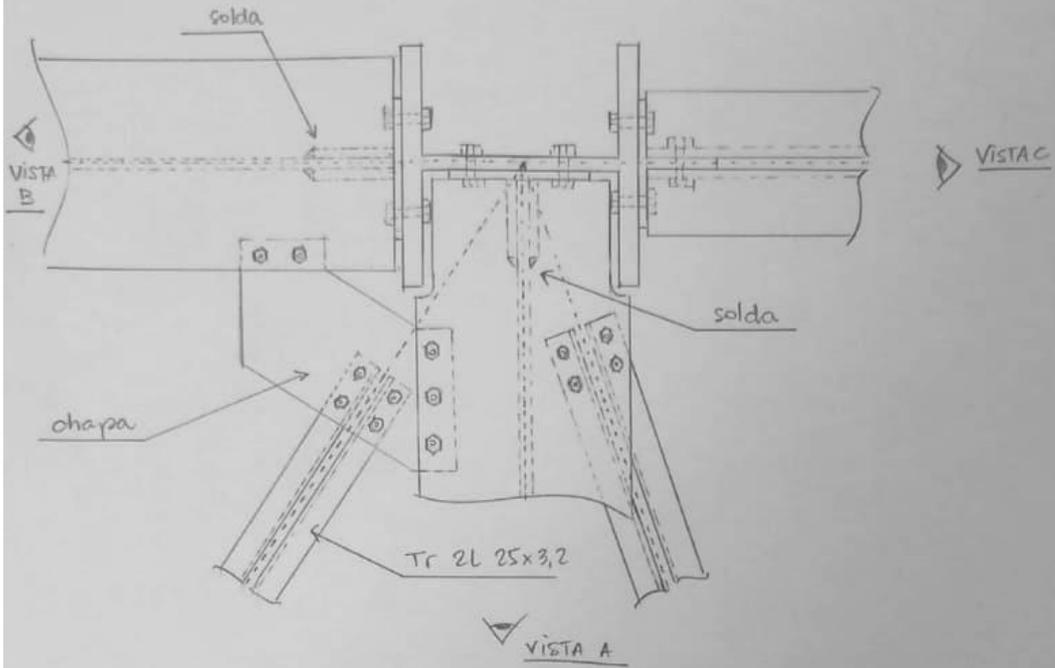
Ligação Travamento 2: Ligação Parafusada em Chapa adicional, parafusada na mesa superior das vigas V5 e V1a.

Recomendações gerais:

- 1) Limpeza e clareza do desenho, apresentando quantas vistas forem necessárias para o entendimento da ligação;
- 2) Fazer em escala;
- 3) Evitar excentricidades na ligação: eixos das peças convergindo a um mesmo ponto;
- 4) Evitar soldagem no canteiro;
- 5) Considerar durante o desenho o processo de fabricação e montagem das peças:
  - Será possível executar essa ligação?
  - Há espaço para que os parafusos possam ser corretamente apertados? Etc.

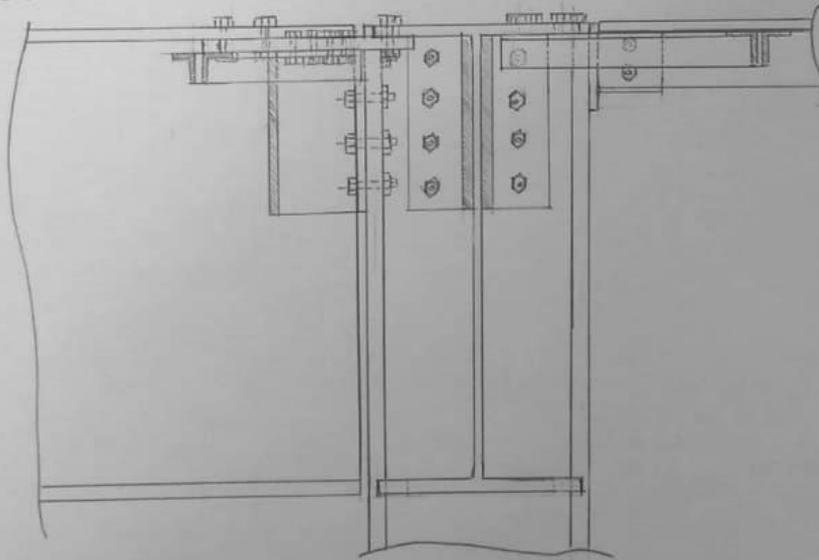
VISTA EM PLANTA

ESCALA 1:5



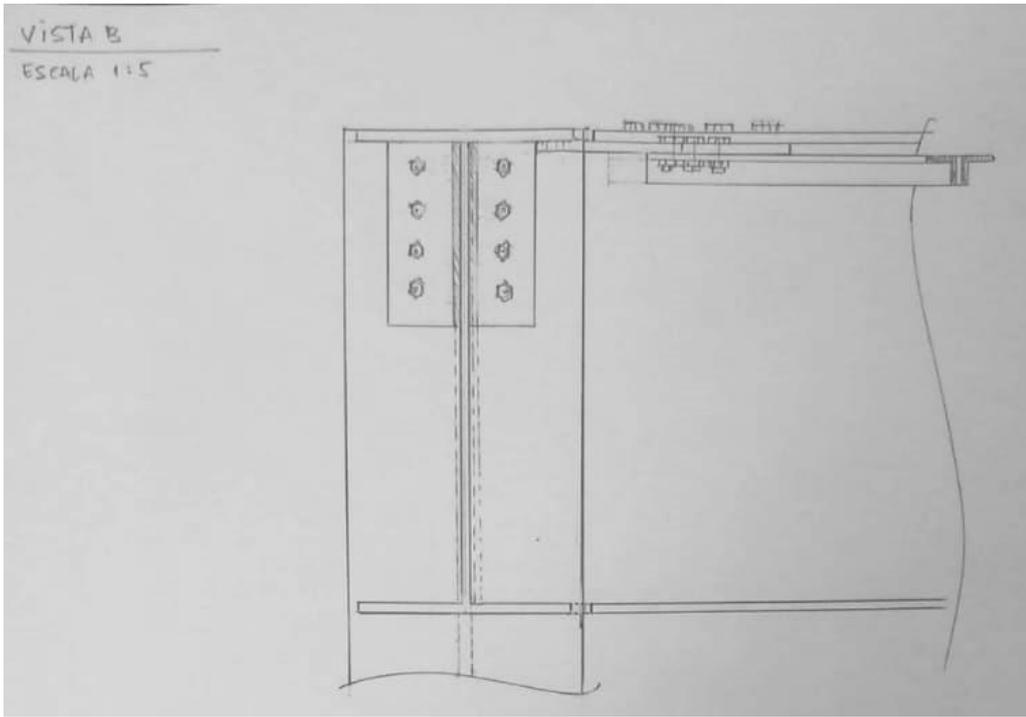
VISTA A

ESCALA 1:5



VISTA B

ESCALA 1:5



VISTA C

ESCALA 1:5

