



AULA 5

ANÁLISE ESTRUTURAL E TRELIÇAS

Professor: Dr. Paulo Sergio Olivio Filho

CONTEÚDO DA AULA

- Analisar elementos estruturais simples;
- Dimensionar elementos estruturais simples;
- Saber identificar as forças exercidas em elementos estruturais
- Identificar se o elemento estrutural sofre tração ou compressão;
- Ter conhecimento sobre treliças planas e espaciais

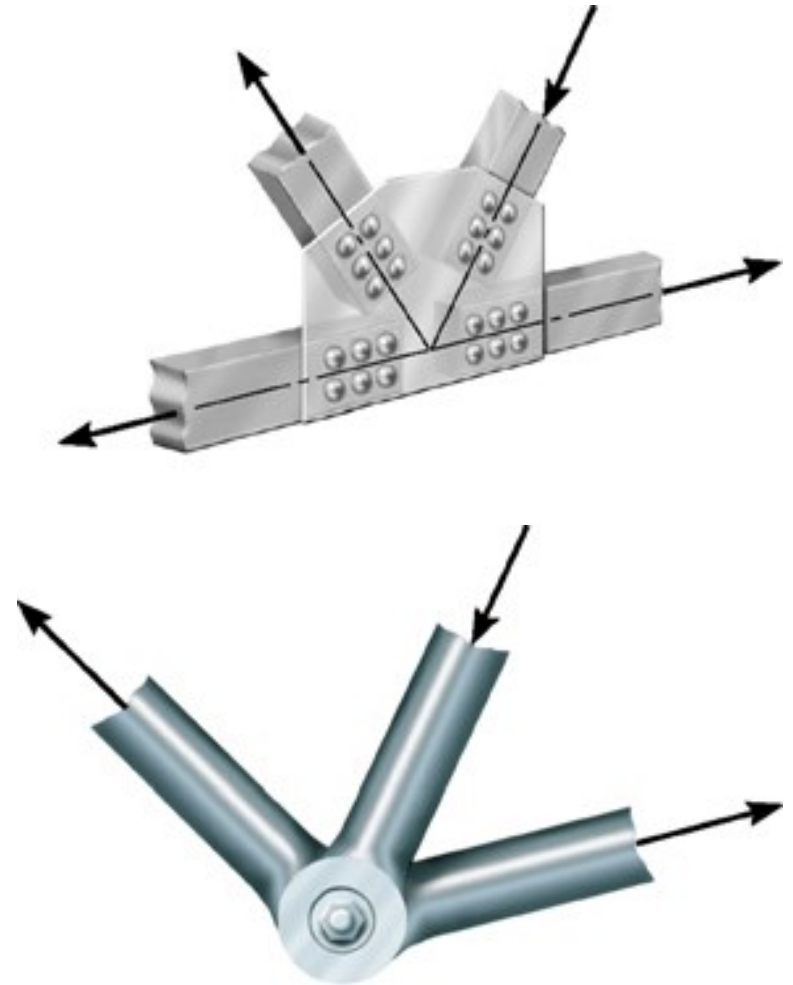
ANÁLISE ESTRUTURAL

Treliças Simples

- Feito em estrutura de membros esbeltos;
- Normalmente usadas em construções;
- Situam-se em um único plano.
- Aplicações: Pontes e telhados;
- As cargas são transmitidas através dos nós.

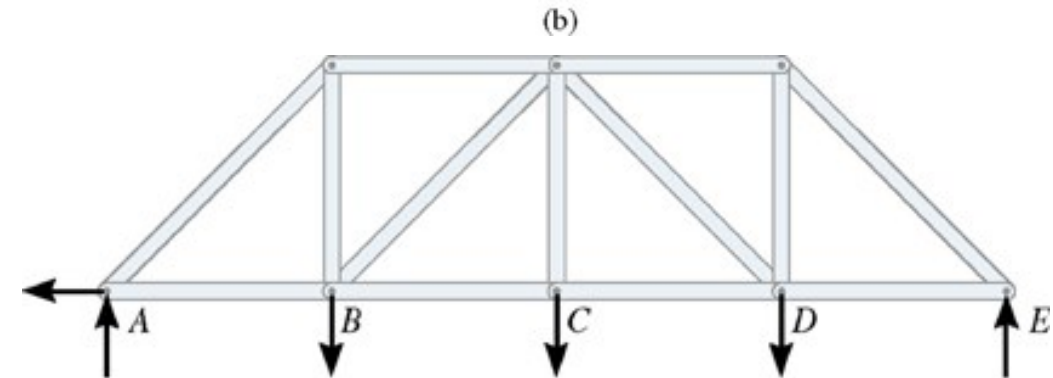
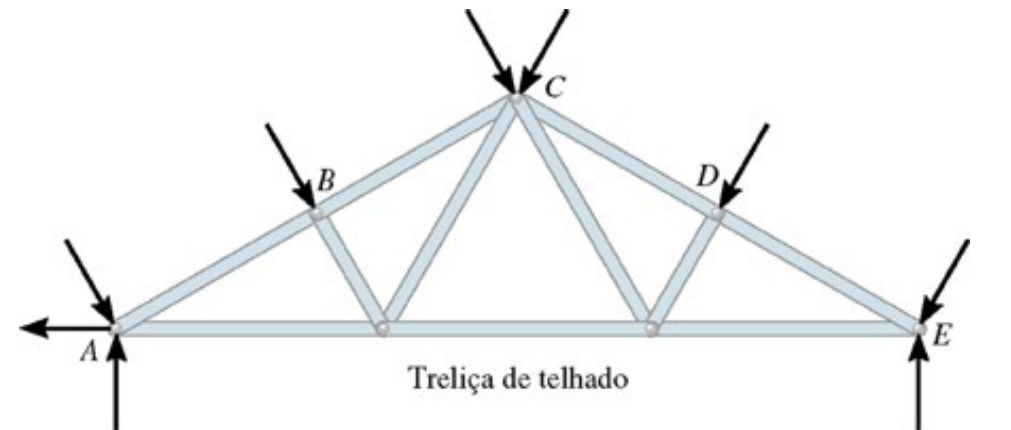
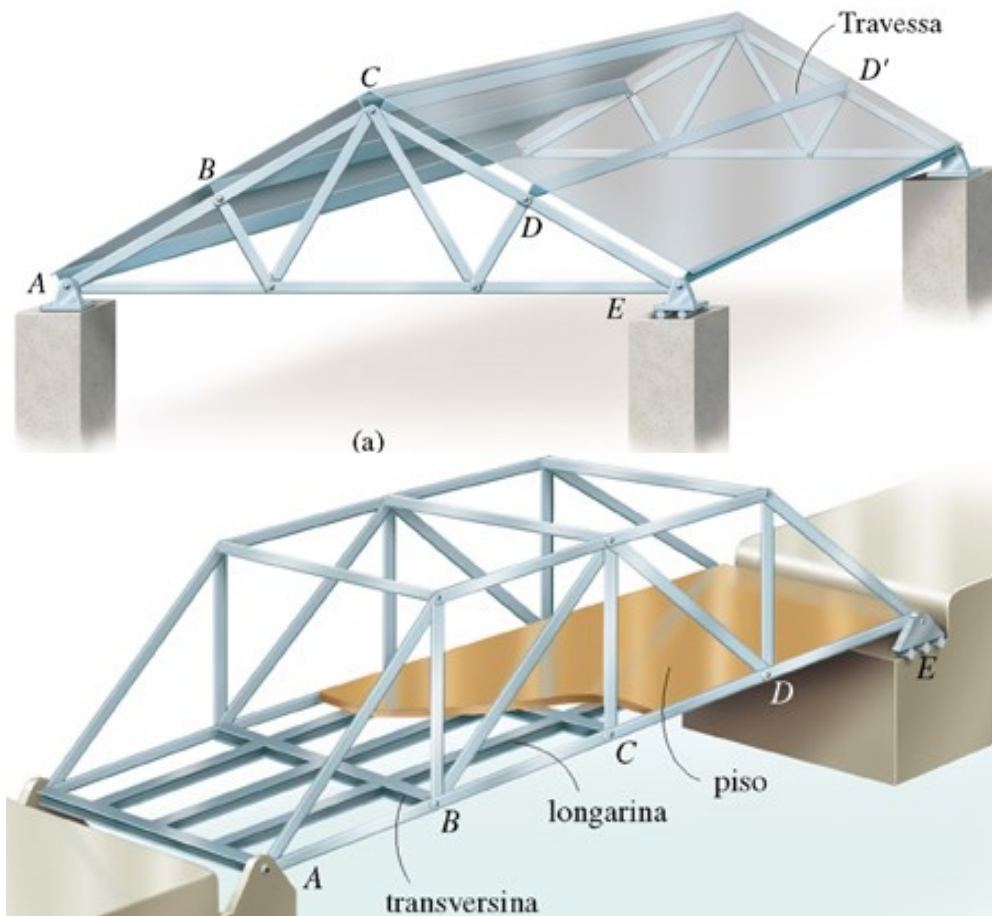
Treliça Simples: É uma estrutura com elementos delgados ligados entre si pelas extremidades.

Pode ser feito madeira ou barras de metal, unidos com placas de reforço (parafusados ou soldados) , ou unidos por um grande parafusou ou pino;



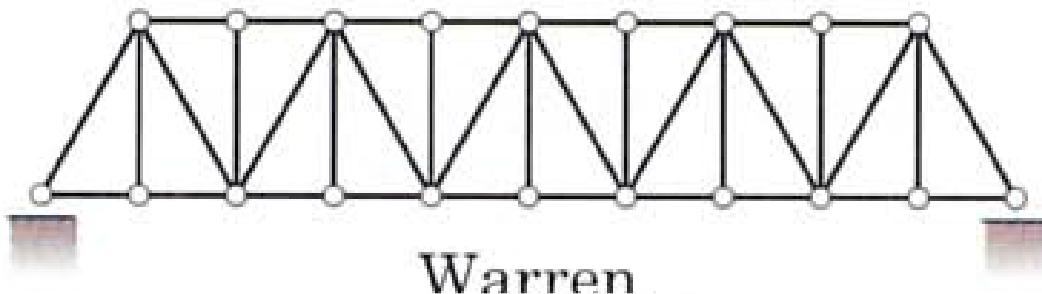
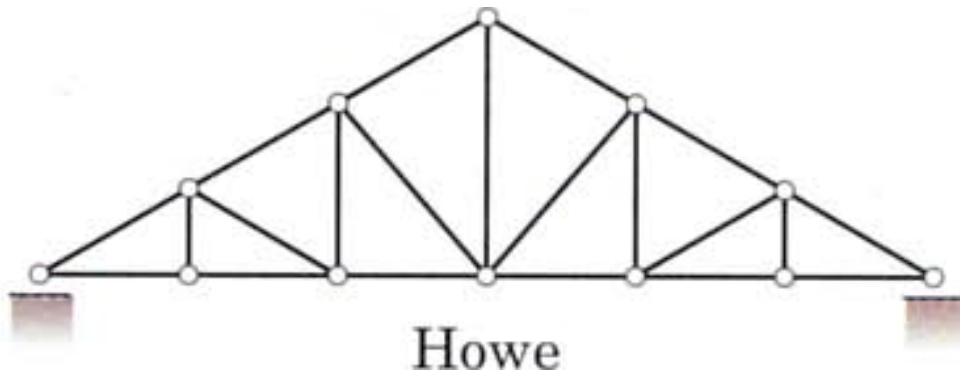
ANÁLISE ESTRUTURAL

Treliças Planas: São aquelas que se distribuem em um único plano e geralmente são utilizadas na sustentação de pontes e telhados.



OBJETIVO DE AULA

- São utilizadas para suportar cargas;
- São constituídas de membros esbeltos;
- Normalmente usadas em construções;
- As cargas são transmitidas através dos nós.

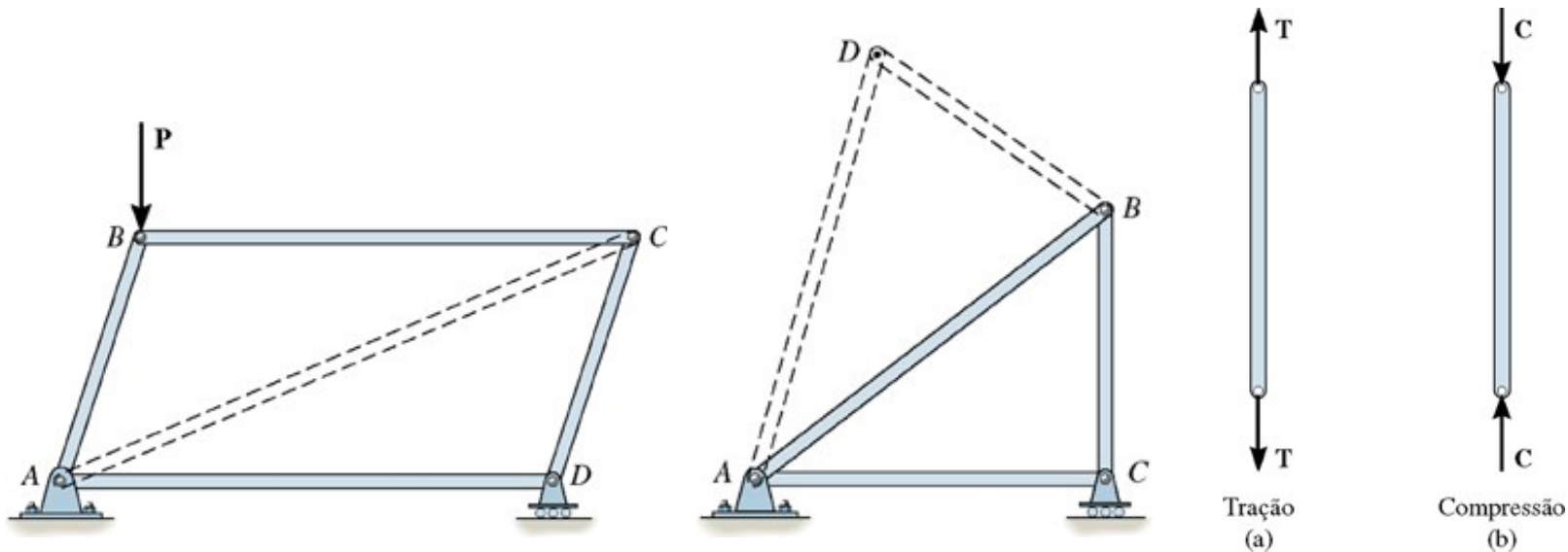


ANÁLISE ESTRUTURAL

TRELIÇAS PLANAS - HIPÓTESES

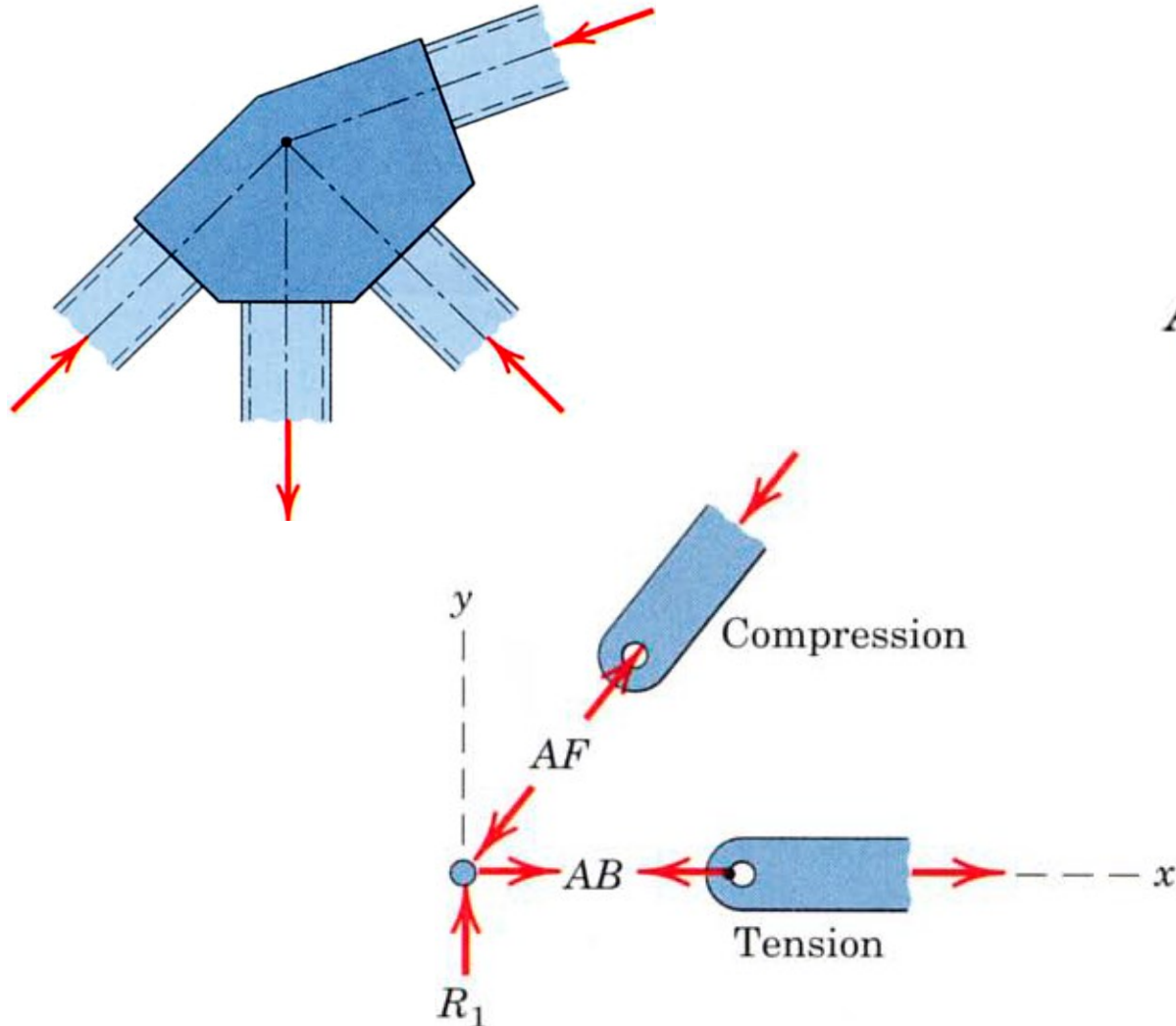
1. Todas as cargas são aplicadas aos nós;
2. Os elementos são ligados entre si por pinos lisos;

Pelas hipóteses, os elementos sofrem tração ou compressão.

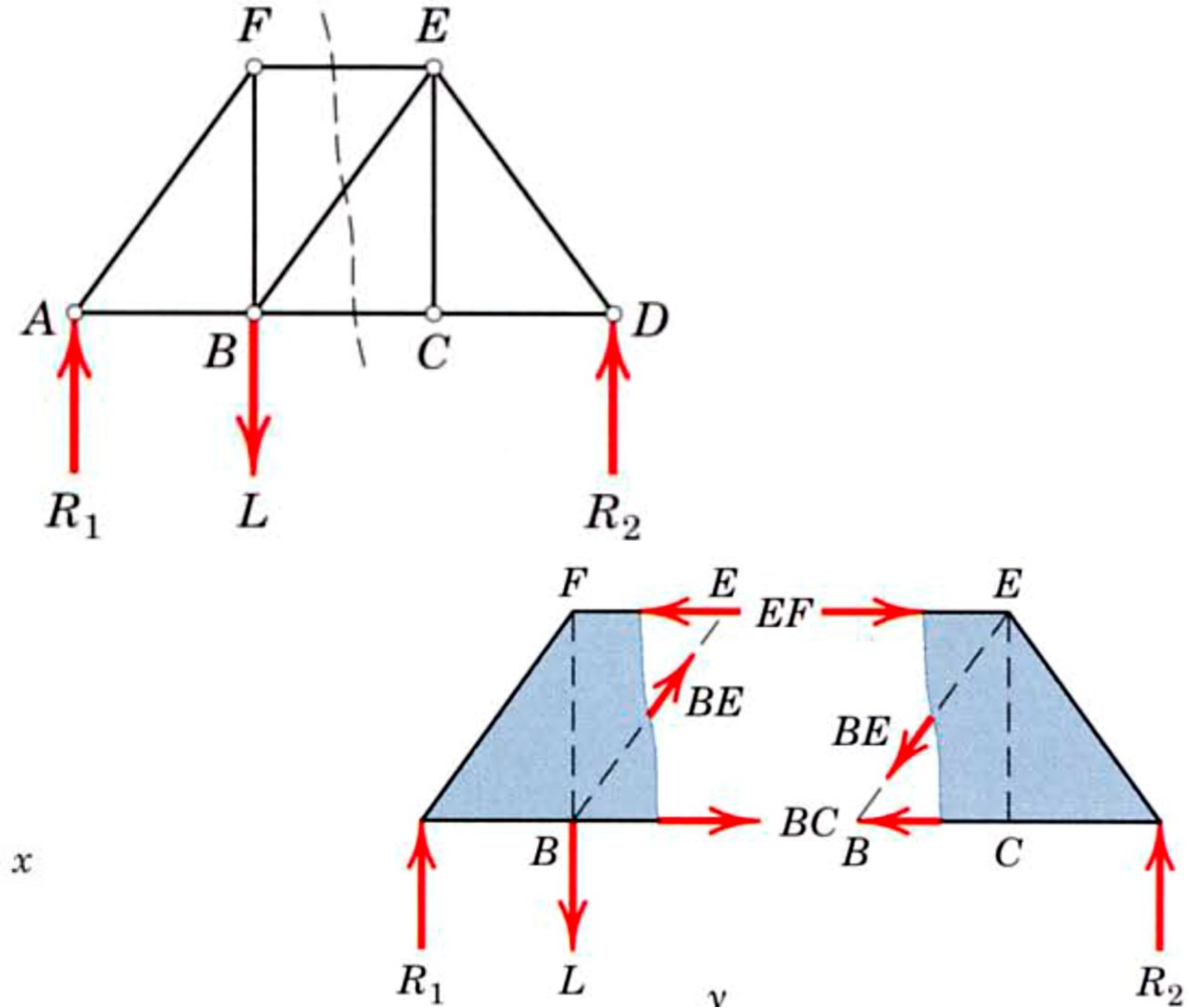


ANÁLISE ESTRUTURAL

- Método dos Nós



- Método das Seções

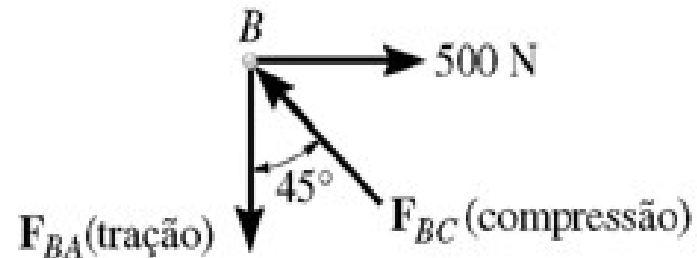
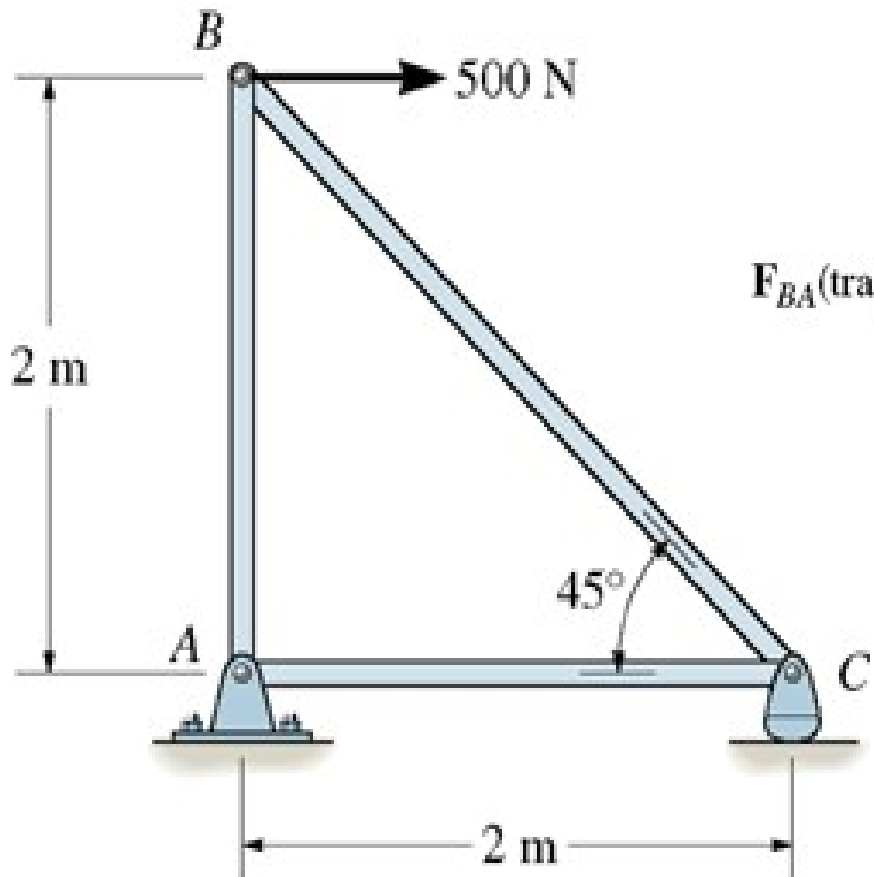


HIPÓTESE DE PROJETOS

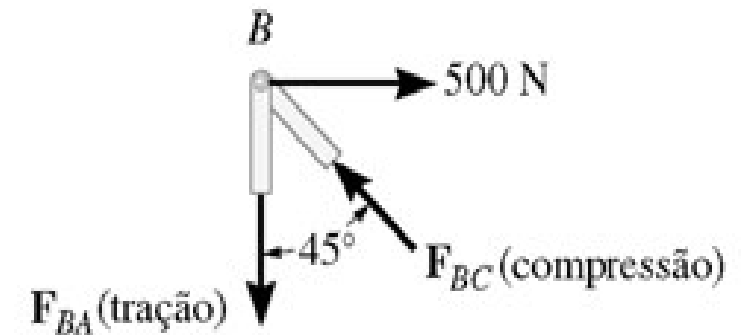
- Baseia-se no fato de que a treliça está em equilíbrio. Então, os nós também estão;
- Com isso, pode-se fazer o DCL e aplicar o equilíbrio de forças do membro agindo sobre os nós;
- O sistema de força é coplanar e concorrente;
- Use esse método sempre no nó que tenha pelo menos uma força conhecida e, no máximo, duas incógnitas;
- O sentido da direção da força pode ser obtido por observação;
- Considere que as forças do membro incógnito sempre atuam de forma tratativa.

EXEMPLO 1

Determine a força em cada elemento da treliça mostrada na figura e indique se os elementos estão sob tração ou compressão



(b)



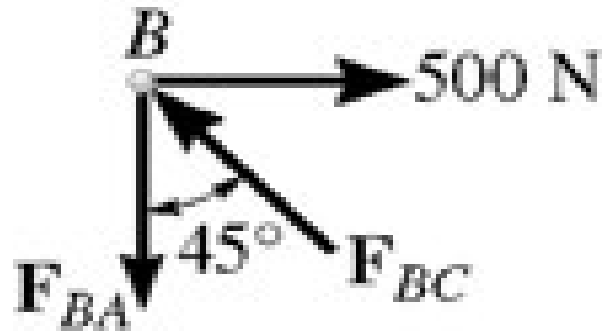
(c)

$$\Sigma F_x = 0 \text{ e } \Sigma F_y = 0$$

Admitir sempre que as forças desconhecidas sejam de tração.

EXEMPLO 1

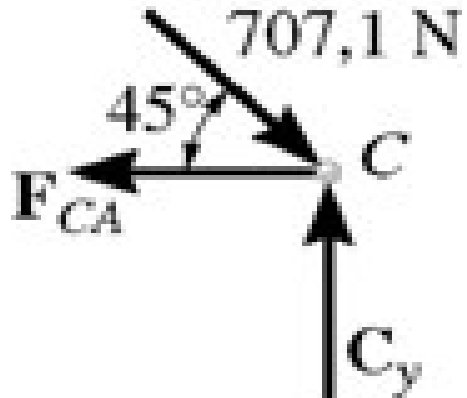
Nó B



$$\Sigma F_x = 0; 500 - F_{BC} \sin 45 = 0 \quad F_{BC} = 707,1 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = 0; F_{BC} \cos 45 - F_{BA} = 0 \quad F_{BA} = 500 \text{ N}$$

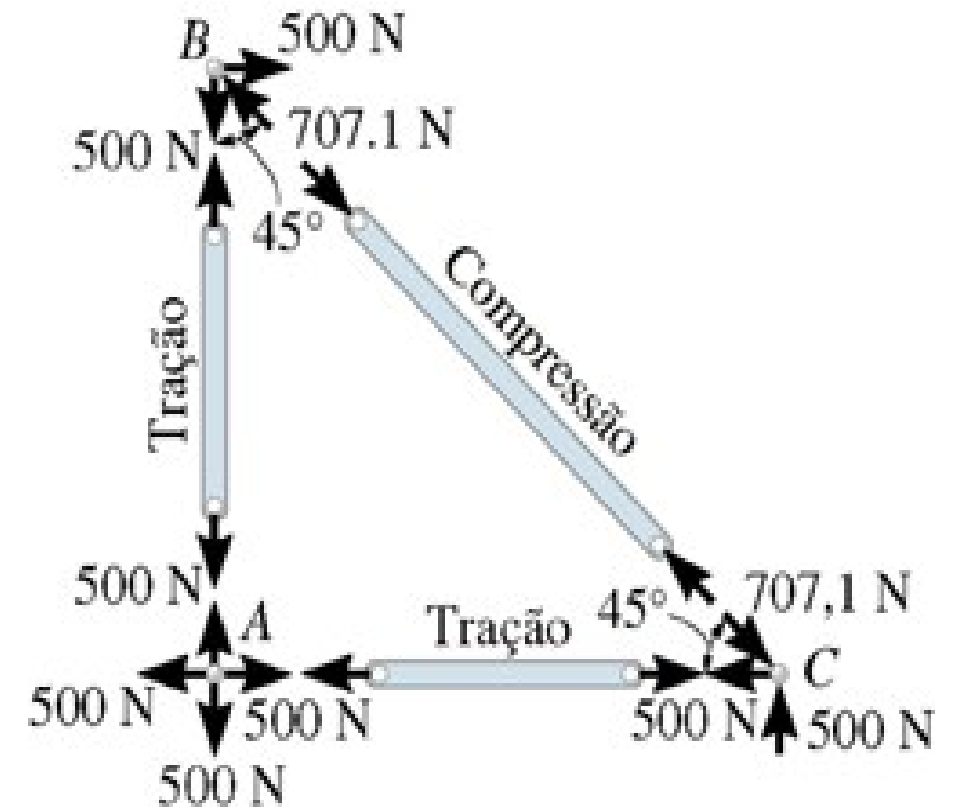
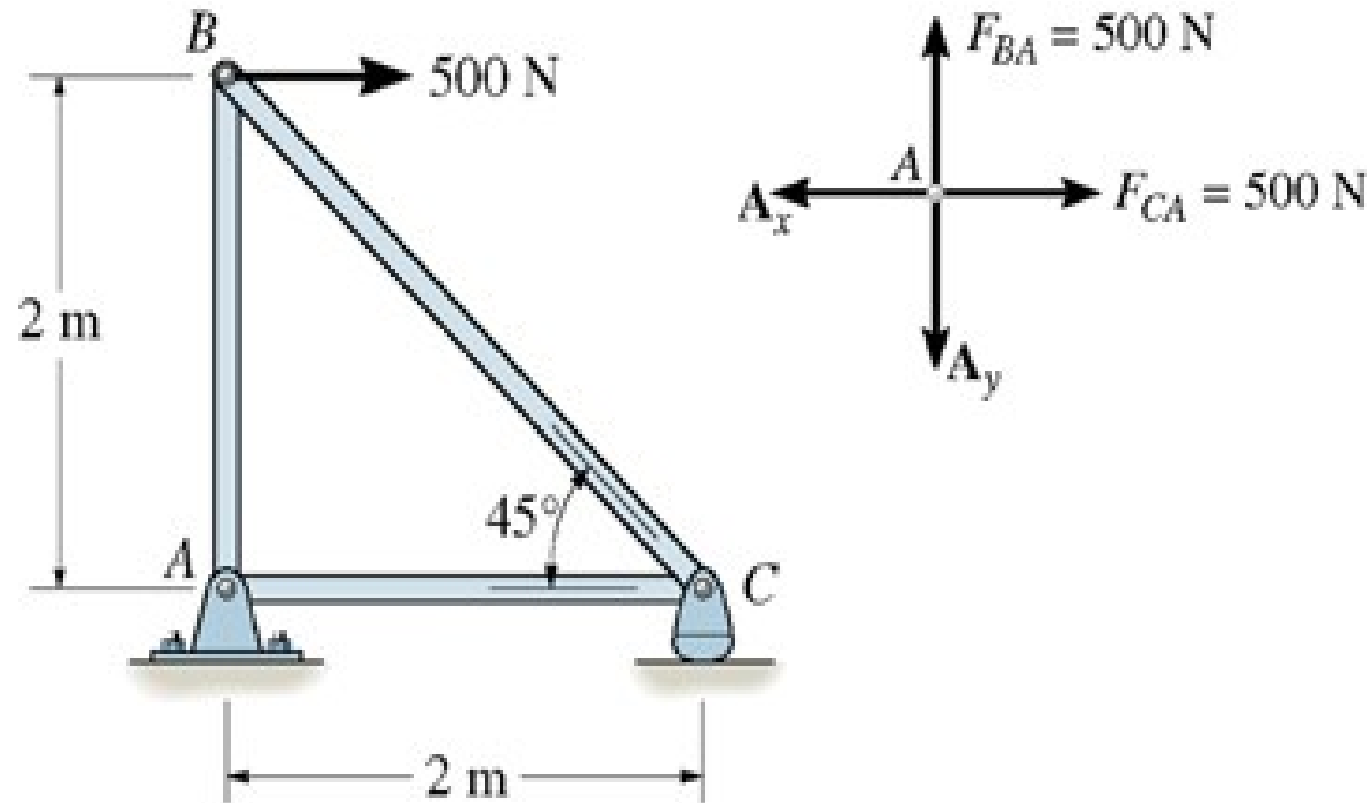
Nó C



$$\Sigma F_x = 0; -F_{CA} + 707,1 \cos 45 = 0 \quad F_{CA} = 500 \text{ N}$$

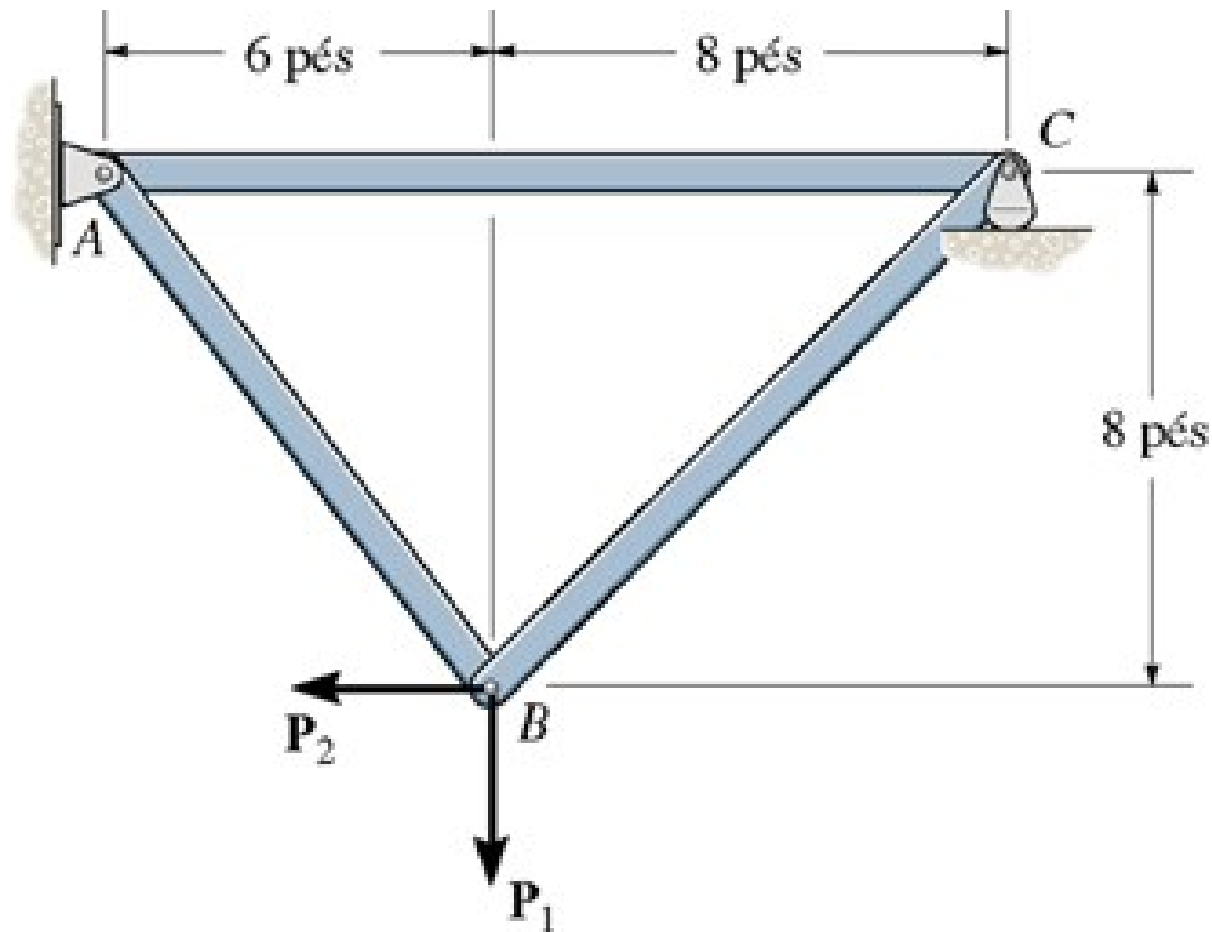
$$\Sigma F_y = 0; C_y - 707,1 \sin 45 = 0 \quad C_y = 500 \text{ N}$$

EXEMPLO 1



EXEMPLO 2

Determine a força em cada elemento da treliça e indique se esses elementos estão sob tração ou compressão. Considere que $P_1 = 800$ lb e $P_2 = 400$ lb.



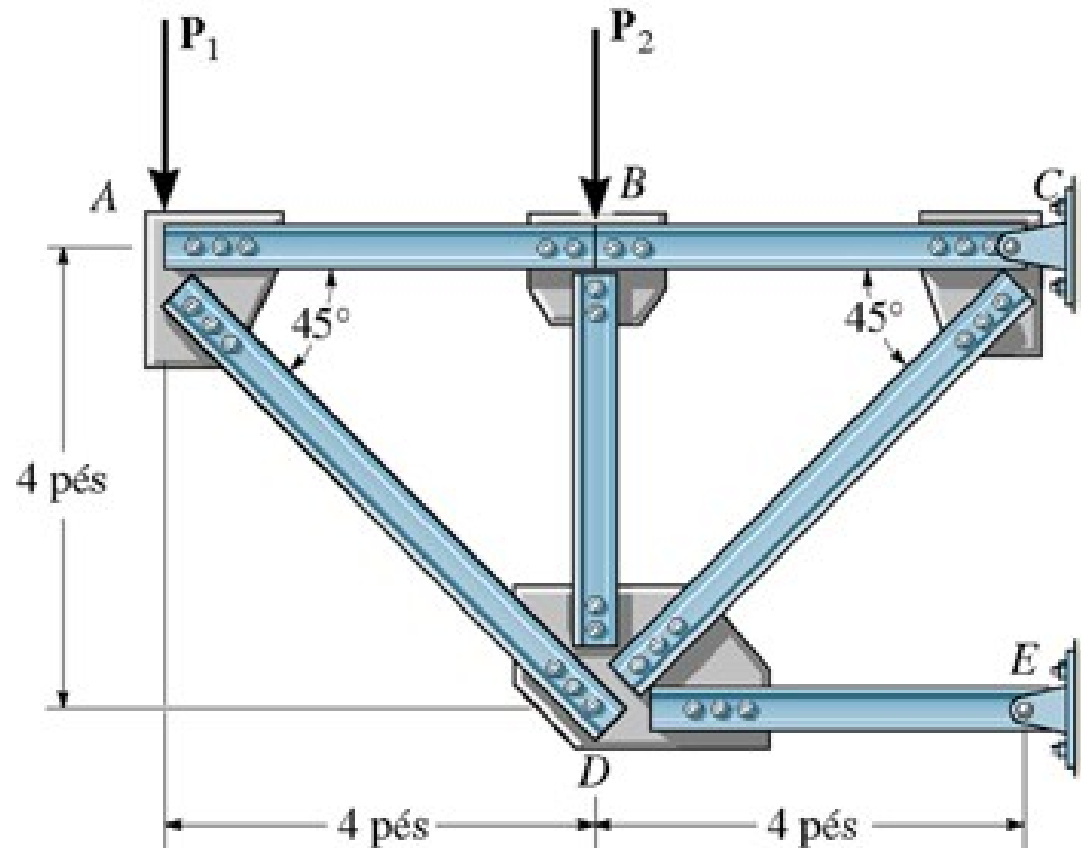
EXERCÍCIOS E ATIVIDADES

Orientação para realização das Atividades:

- Realizar as atividades a mão livre;
- Realizar diagramas e desenhos para compreensão;
- Realizar todas as contas de forma detalhada;
- Colocar as repostas principais a caneta;
- Entregar as atividades e resolução dos exercícios em forma digital no sala virtual da disciplina.

EXERCÍCIO 1

A treliça usada para sustentar uma sacada está sujeita ao carregamento mostrado na figura. Considere cada nó como um pino e determine a força em cada elemento. Indique se os elementos estão sob tração ou compressão. Considere que $P_1 = 600\text{lb}$ e $P_2 = 400\text{lb}$.



Respostas:

$$F_{CB} = 600 \text{ lb (T)}$$

$$F_{CD} = 1,41 \text{ kip (T)}$$

$$F_{ED} = 1,6 \text{ kip (C)}$$

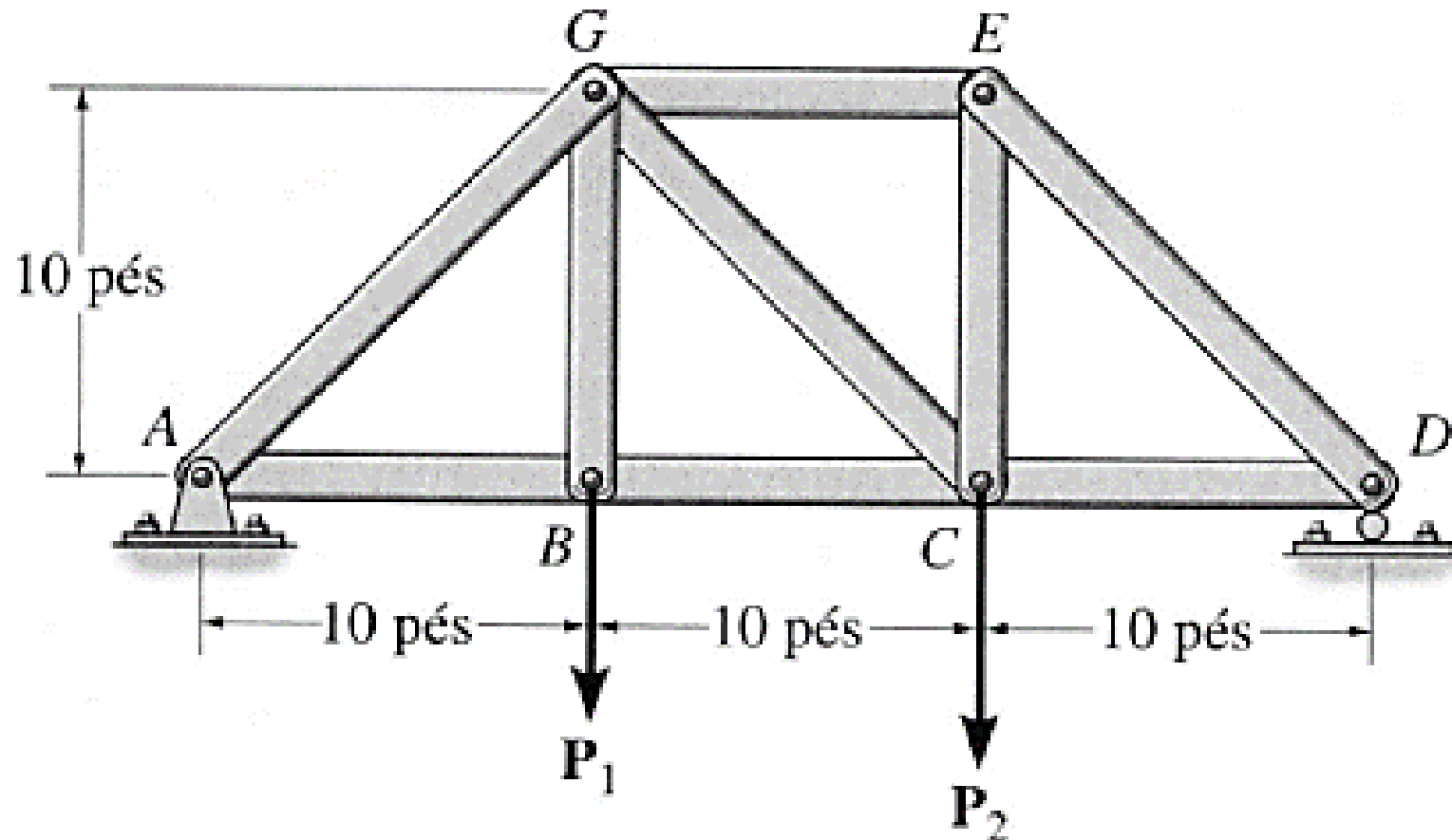
$$F_{BD} = 400 \text{ lb (C)}$$

$$F_{BA} = 600 \text{ lb (T)}$$

$$F_{DA} = 849 \text{ lb (T)}$$

EXERCÍCIO 2

Determine a força em cada elemento de treliça e indique se esses elementos estão sob tração ou compressão. Considere $P_1 = 0$ e $P_2 = 1000$ [lb].



Respostas:

$$F_{AG} = 471 \text{ lb (C)}$$

$$F_{AB} = 333 \text{ lb (T)}$$

$$F_{BG} = 0$$

$$F_{BC} = 333 \text{ lb (T)}$$

$$F_{DE} = 943 \text{ lb (C)}$$

$$F_{DC} = 667 \text{ lb (T)}$$

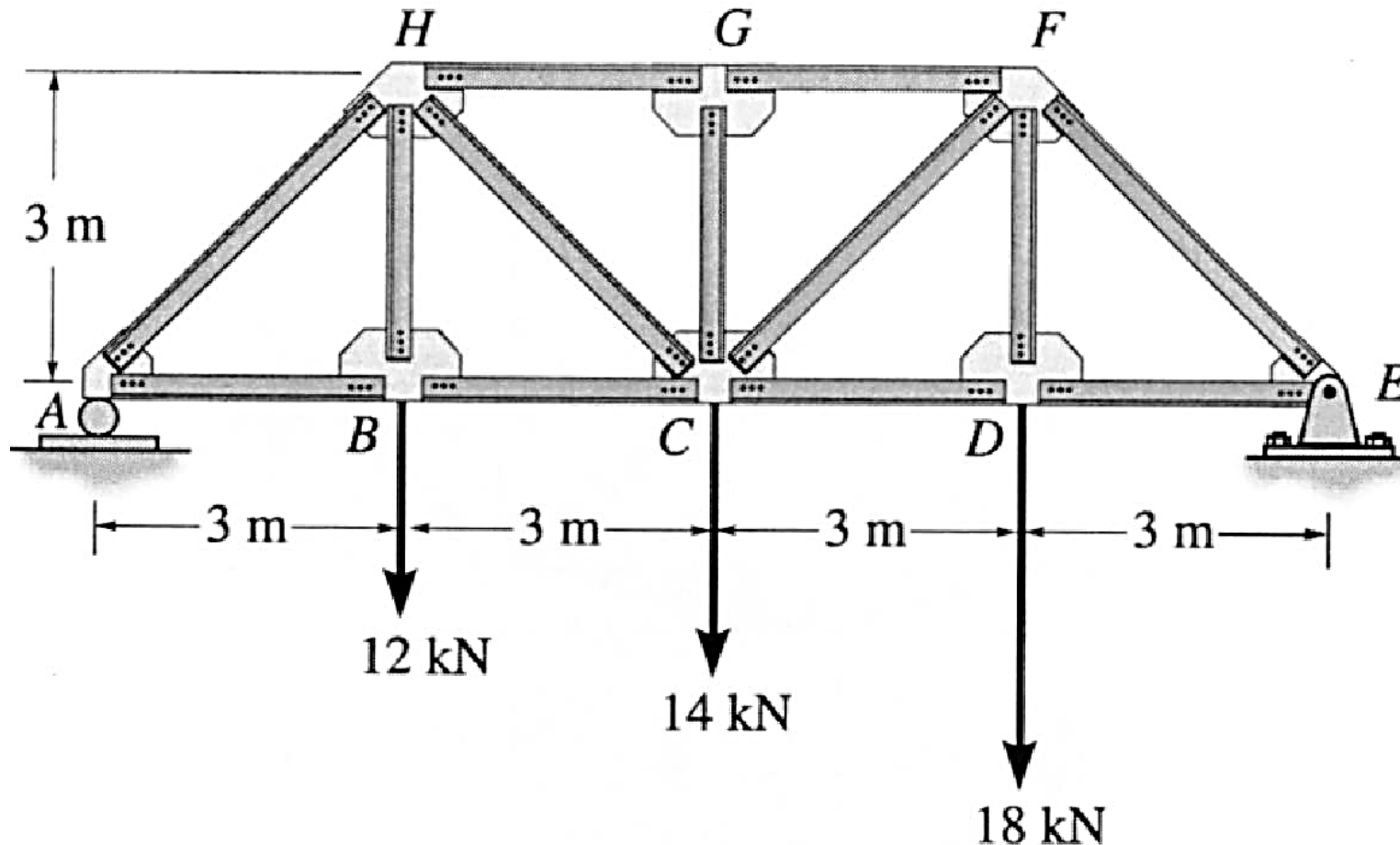
$$F_{EC} = 667 \text{ lb (T)}$$

$$F_{EG} = 667 \text{ lb (C)}$$

$$F_{CG} = 471 \text{ lb (T)}$$

EXERCÍCIO 3

Determine as forças nos elementos BC, HC e HG para a treliça da ponte e indique se eles estão sob tração ou compressão.



Respostas:

$$F_{BC} = 20,5 \text{ kN (T)}$$

$$F_{HC} = 12 \text{ kN (T)}$$

$$F_{HG} = 29 \text{ kN (C)}$$