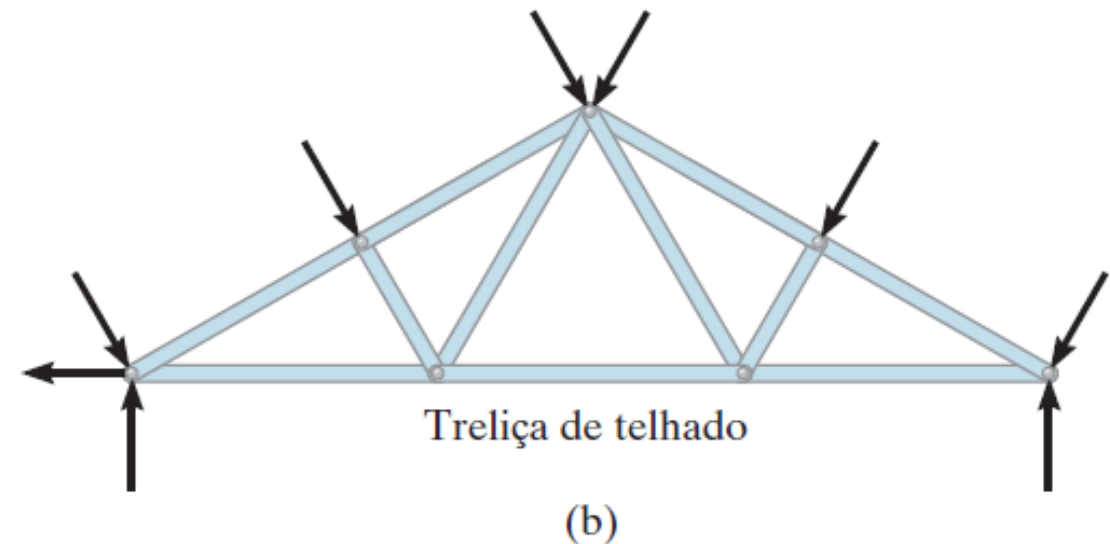
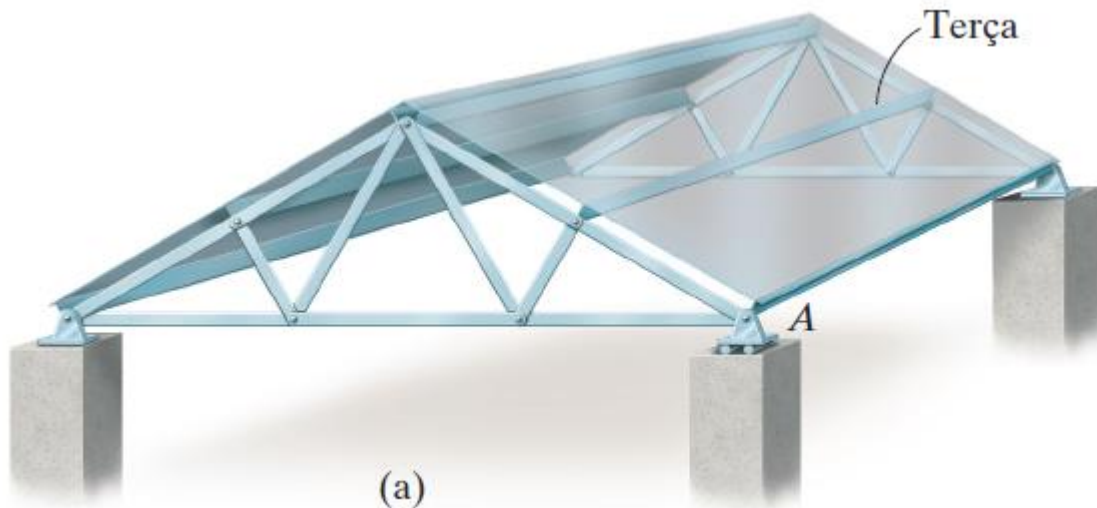


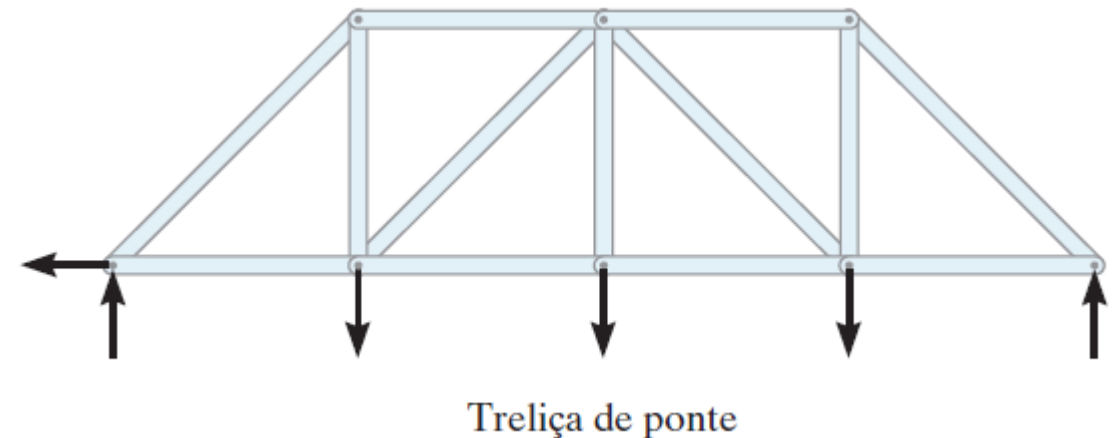
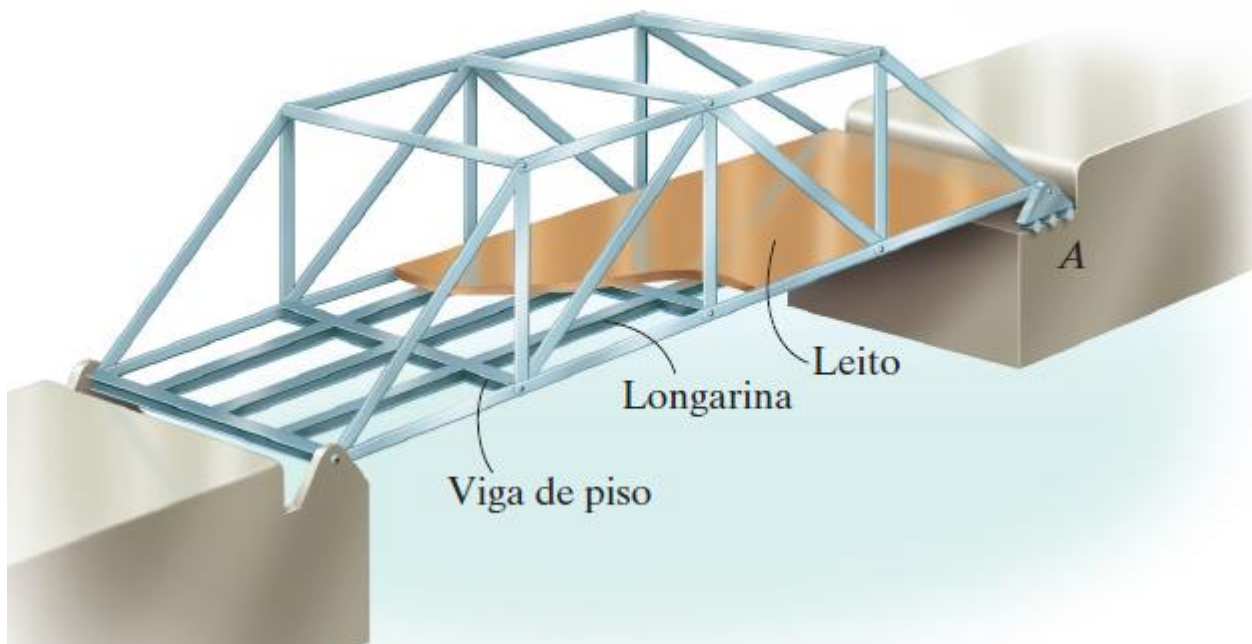
Treliças

Treliça é uma estrutura de membros esbeltos e **conectados entre si** em suas extremidades. Os membros normalmente usados em construções consistem em **barras de madeira ou de metal**. Em especial, as treliças *planas* situam-se em um único plano e geralmente são usadas para sustentar telhados e pontes. Na figura abaixo carga do telhado é transmitida para a treliça nos **nós** através de uma série de **terças**. Como essa carga atua no mesmo plano, as análises das forças desenvolvidas nos membros da treliça serão bidimensionais.



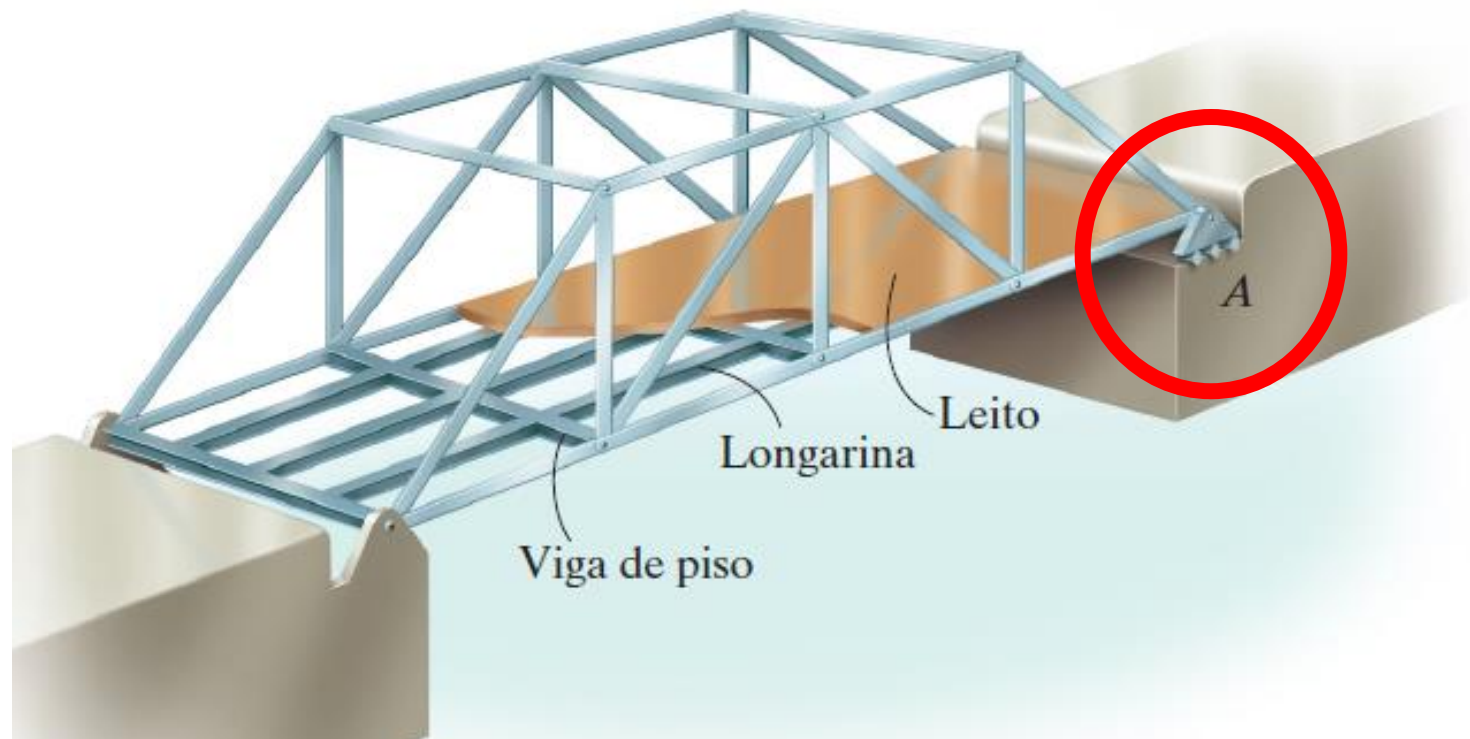
Treliças

No caso de uma ponte, o peso no leito é transmitido primeiro para as longarinas, depois para as vigas de piso e, finalmente, para os nós das duas treliças de suporte laterais. Assim como no telhado, o carregamento da treliça de ponte também é coplanar.



Treliças

Quando as treliças de ponte ou de telhado estendem-se por grandes distâncias, um apoio oscilante ou de rolete normalmente é usado para apoiar uma extremidade. Esse tipo de suporte permite liberdade para expansão ou contração dos membros decorrentes de variações de temperatura ou aplicação de cargas.



Hipóteses de projeto



Para projetar os membros e as conexões de uma treliça, é necessário primeiro determinar a *força* desenvolvida em cada membro quando a treliça está sujeita a um determinado carregamento. Para isso, faremos duas hipóteses importantes:

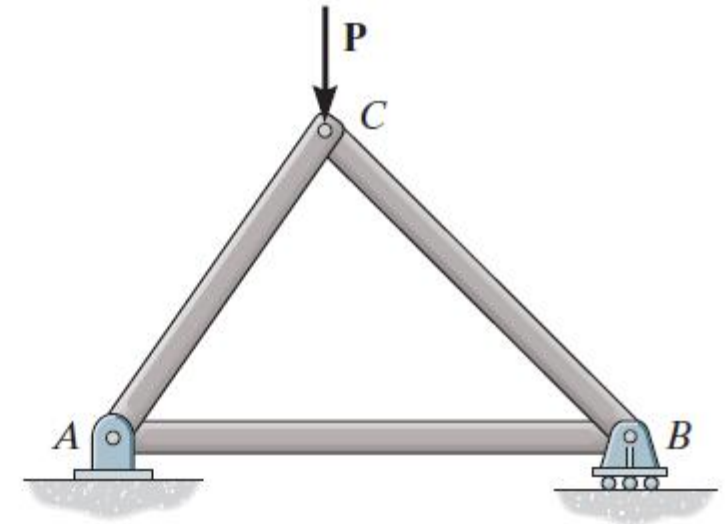
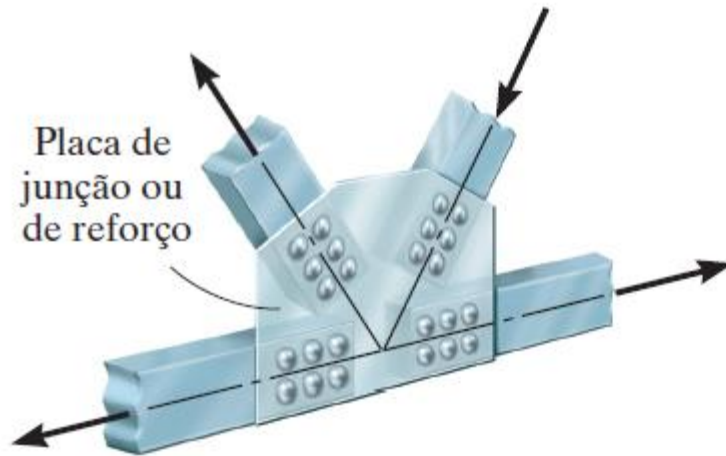
1. Todas as cargas são aplicadas nos nós.

- Peso dos membros é desprezado;
- Força suportada por esses membros normalmente é muito maior do que seu peso;
- Se for preciso incluir o peso na análise, aplicá-lo como uma força vertical, com metade de sua intensidade sobre cada extremidade do membro.

2. Os membros são conectados entre si por pinos lisos.

- Formadas parafusando ou soldando as extremidades dos membros a uma placa comum, chamada placa de junção (ou de reforço);
- Um grande parafuso ou pino através de cada um dos membros.

Hipóteses de projeto

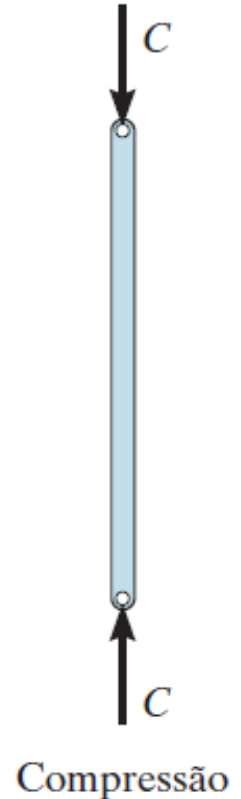
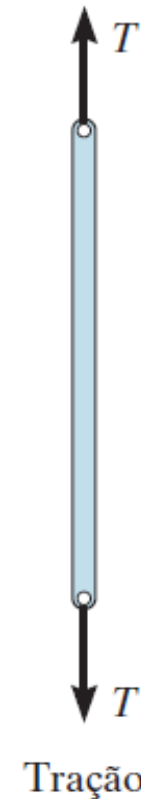


Hipóteses de projeto

Cada membro da treliça agirá como um membro de duas forças e, portanto, a força atuando em cada extremidade do membro será direcionada ao longo do seu eixo.

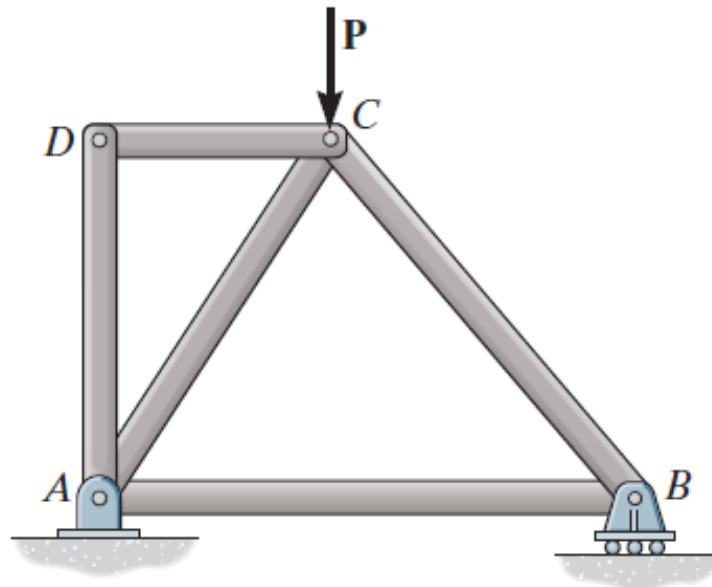
- Se a força tende a alongar o membro, ela é uma força de tração (T);
- Se ela tende a encurtar o membro, é uma força de compressão (C);

* No projeto real de uma treliça, é importante especificar se a natureza da força é de tração ou de compressão. Frequentemente, os membros em compressão precisam ser mais espessos do que os membros em tração, em virtude da flambagem que pode ocorrer quando um membro está em compressão.



Treliça Simples

- Se os três membros são conectados por pinos em suas extremidades, eles formam uma treliça triangular que será rígida.;
- Unir dois ou mais membros e conectá-los a um novo nó D forma uma treliça maior;
- Esse procedimento pode ser repetido tantas vezes quanto desejado para formar uma treliça ainda maior;
- Se uma treliça pode ser construída expandindo a treliça básica triangular dessa forma, ela é chamada de treliça simples;



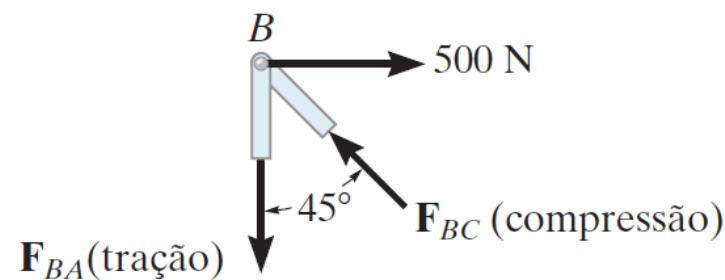
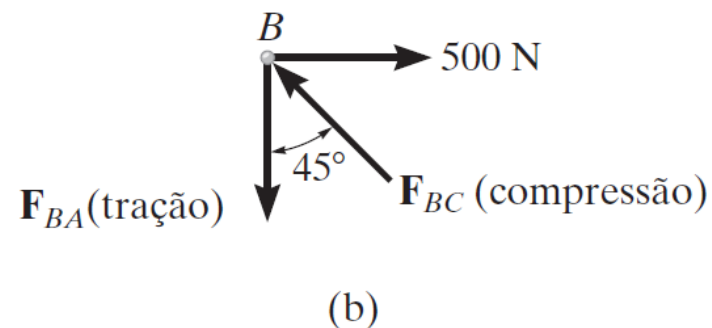
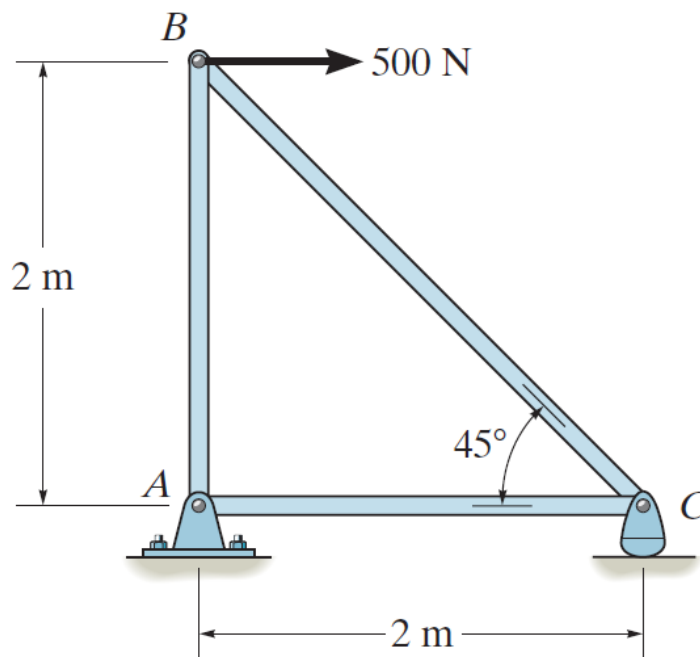
Pontos Importantes:

- Treliças simples são compostas de elementos triangulares. Os membros são considerados como conectados por pinos em suas extremidades e cargas são aplicadas nos nós.
- Uma força puxando um nó é causada pela tração em seu membro, e uma força empurrando um nó é causada pela compressão.

O método dos nós

Para a análise ou projeto de uma treliça, é necessário determinar a força em cada um de seus membros. Uma maneira de fazer isso é pelo **método dos nós**.

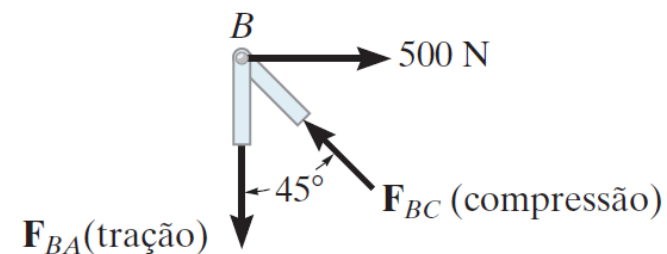
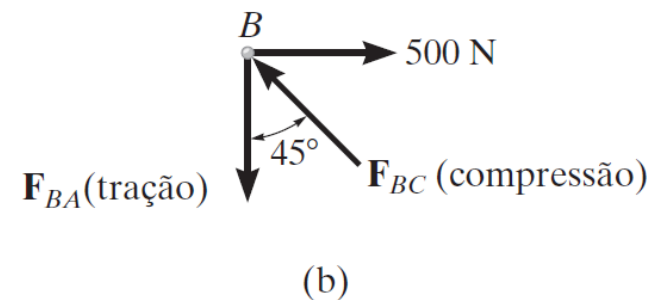
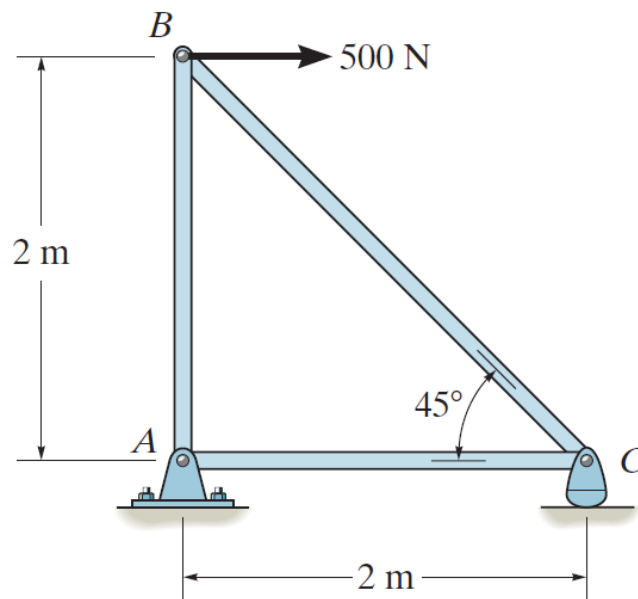
Como os membros de uma treliça plana são membros retos de duas forças situados em um único plano, cada nó está sujeito a um sistema de forças que é coplanar e concorrente. Como resultado, apenas $\sum F_x = 0$ e $\sum F_y = 0$ precisam ser satisfeitas para o equilíbrio.



O método dos nós

ATENÇÃO:

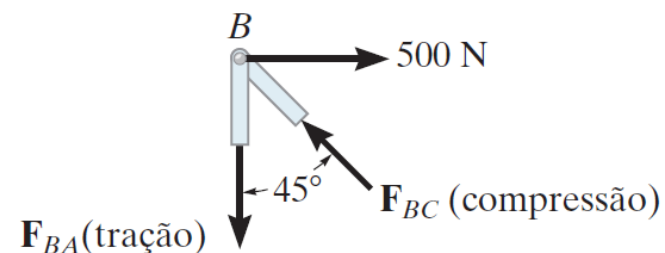
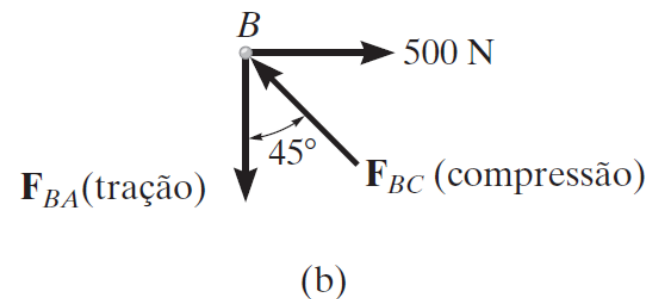
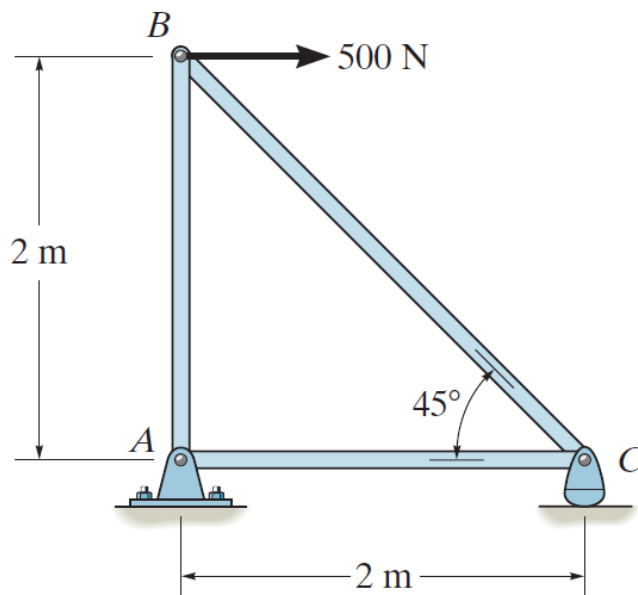
Ao usar o método dos nós, sempre comece em um nó que tenha pelo menos uma força conhecida e, no máximo, duas forças incógnitas.



* Um resultado positivo indica que o sentido está correto, ao passo que uma resposta negativa indica que o sentido mostrado no diagrama de corpo livre precisa ser invertido.

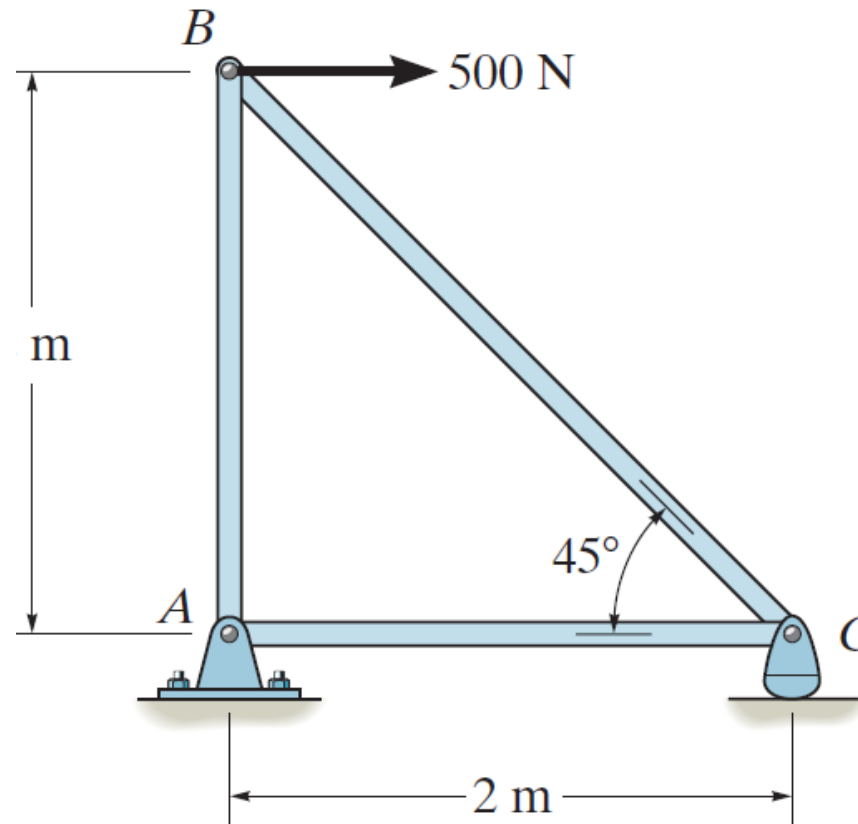
O método dos nós

Sempre considere que as forças do membro incógnito que atuam no diagrama de corpo livre do nó estão sob tração; ou seja, as forças “puxam” o pino. Dessa maneira, a solução numérica das equações de equilíbrio produzirá escalares positivos para os membros sob tração e escalares negativos para os membros sob compressão. Uma vez que uma força de membro incógnita é encontrada, use sua intensidade e sentido corretos (T ou C) nos diagramas de corpo livre dos nós subsequentes.

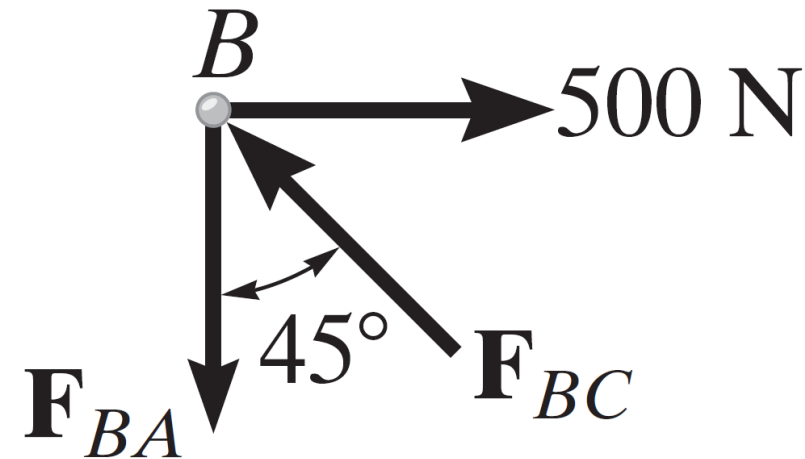
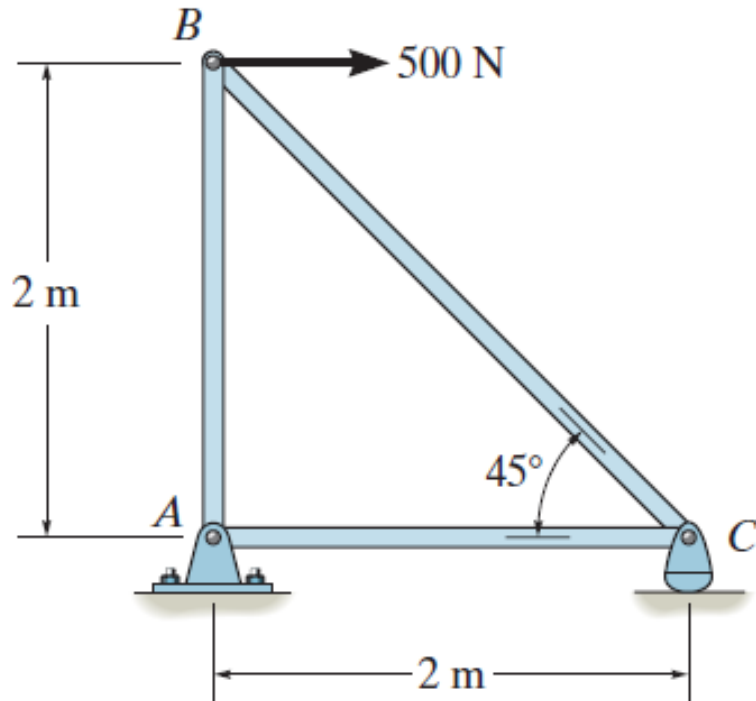


O método dos nós

Determine a força em cada membro da treliça e indique se os membros estão sob tração ou compressão.

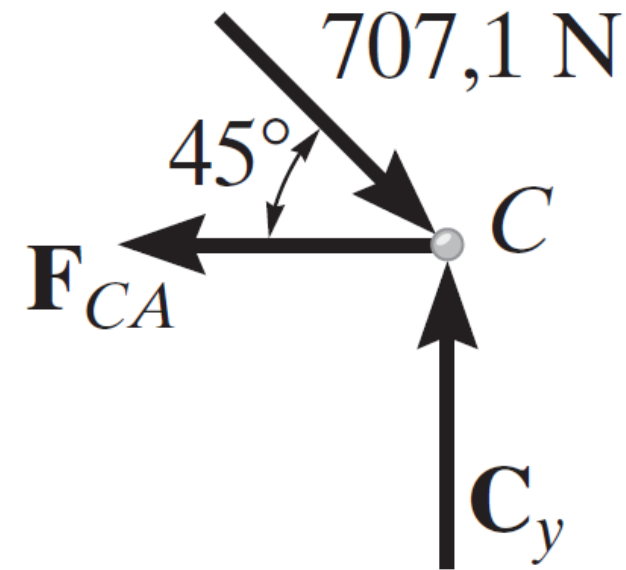
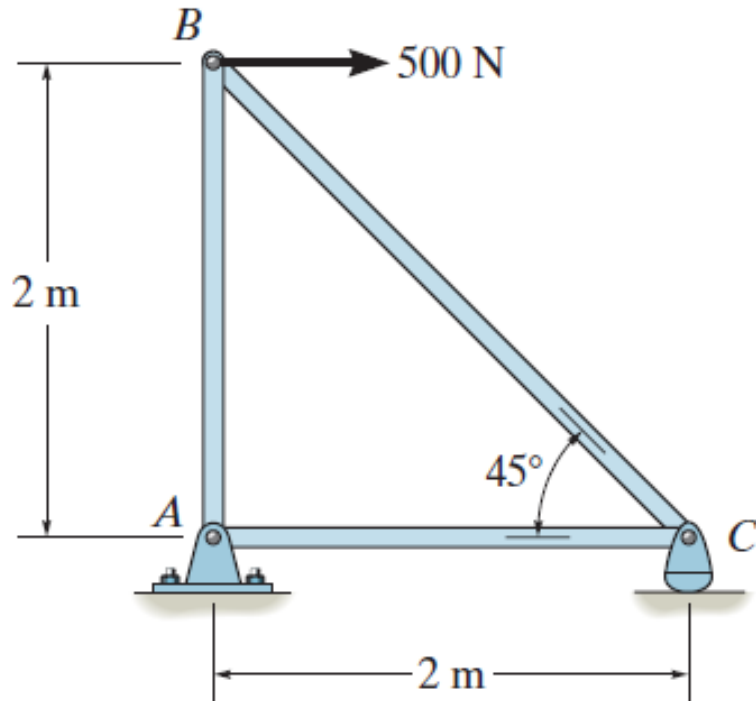


O método dos nós



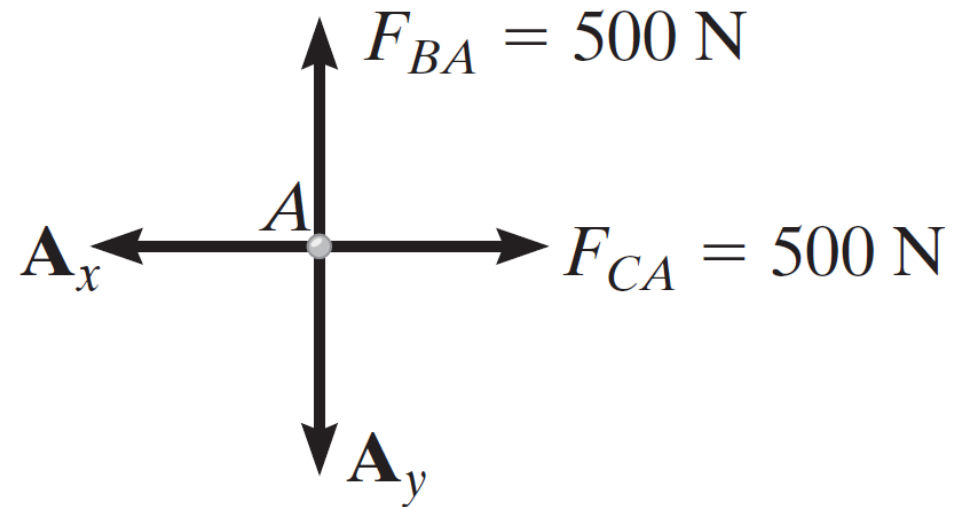
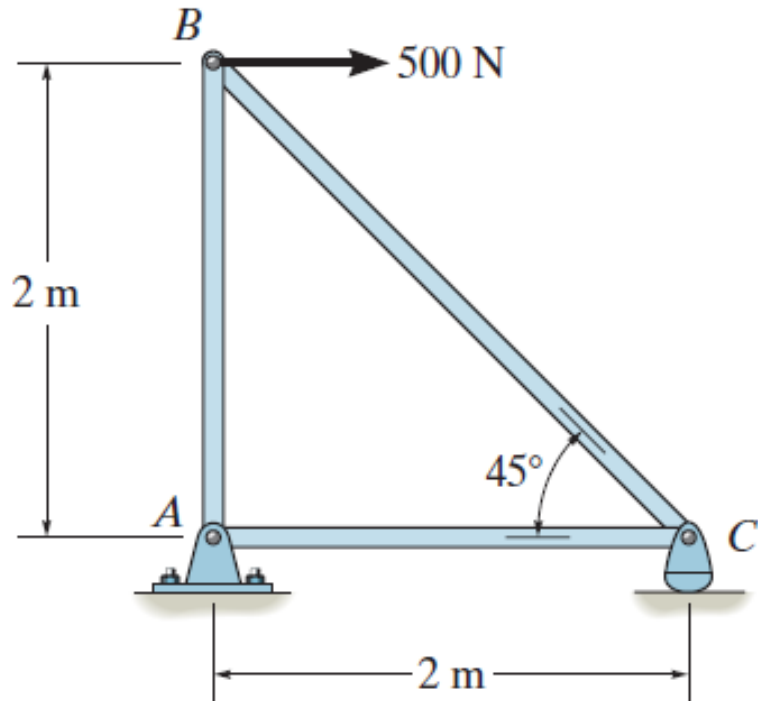
$$\begin{aligned} \rightarrow \Sigma F_x &= 0; & 500 \text{ N} - F_{BC} \sin 45^\circ &= 0 & F_{BC} &= 707,1 \text{ N (C)} \\ + \uparrow \Sigma F_y &= 0; & F_{BC} \cos 45^\circ - F_{BA} &= 0 & F_{BA} &= 500 \text{ N (T)} \end{aligned}$$

O método dos nós



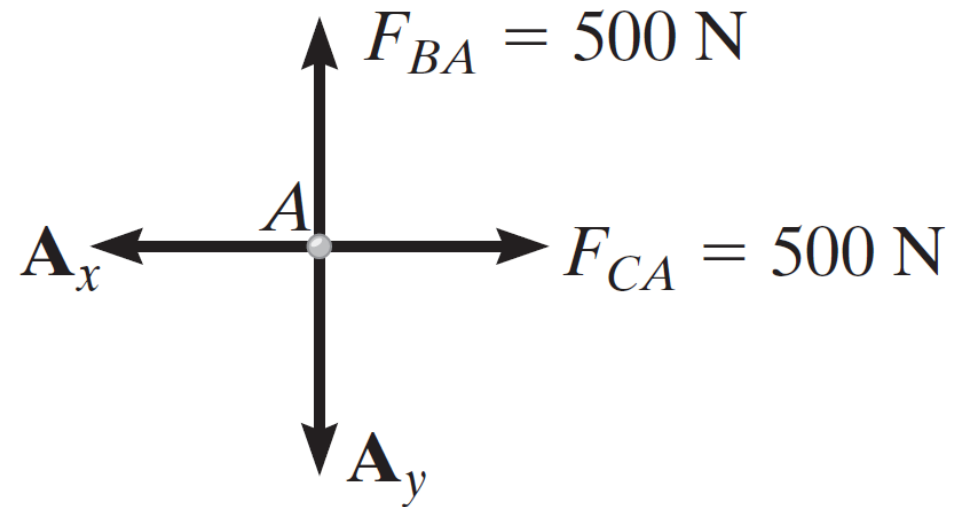
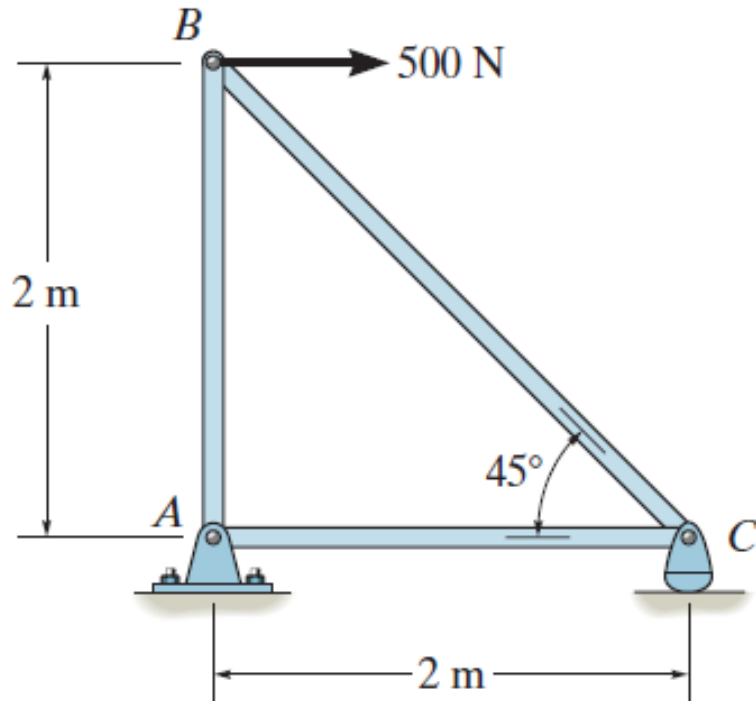
$$\begin{aligned} \rightarrow \Sigma F_x &= 0; & -F_{CA} + 707,1 \cos 45^\circ \text{ N} &= 0 & F_{CA} &= 500 \text{ N (T)} \\ +\uparrow \Sigma F_y &= 0; & C_y - 707,1 \sin 45^\circ \text{ N} &= 0 & C_y &= 500 \text{ N} \end{aligned}$$

O método dos nós



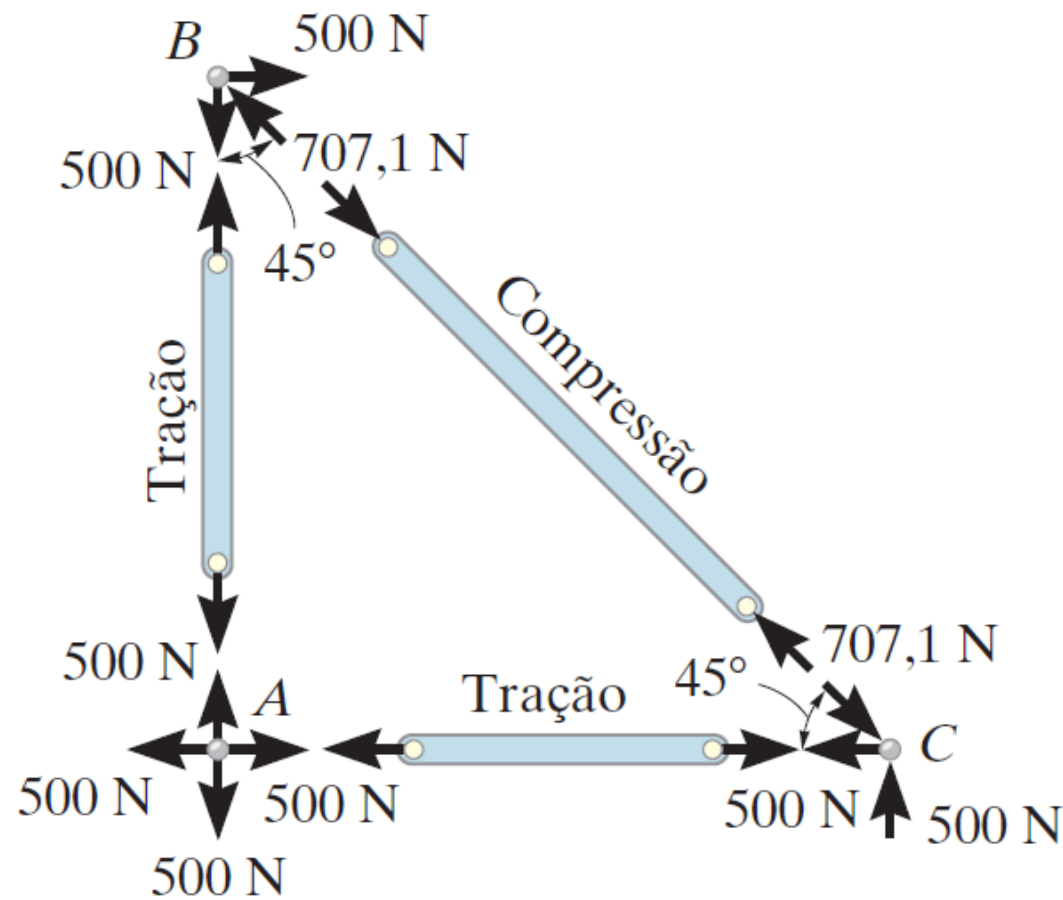
$$\begin{aligned} \rightarrow \Sigma F_x &= 0; & 500 \text{ N} - A_x &= 0 & A_x &= 500 \text{ N} \\ + \uparrow \Sigma F_y &= 0; & 500 \text{ N} - A_y &= 0 & A_y &= 500 \text{ N} \end{aligned}$$

O método dos nós



$$\begin{aligned} \rightarrow \Sigma F_x &= 0; & 500 \text{ N} - A_x &= 0 & A_x &= 500 \text{ N} \\ + \uparrow \Sigma F_y &= 0; & 500 \text{ N} - A_y &= 0 & A_y &= 500 \text{ N} \end{aligned}$$

O método dos nós



O método dos nós

Determine a força em cada membro da treliça e indique se os membros estão sob tração ou compressão.

