

Análise Estrutural



PARTE 1

- Introdução;
- Treliças;
- Treliça plana simples;
- O método dos nós;
- O método das seções.

ANÁLISE ESTRUTURAL: trabalha com a determinação dos efeitos de carregamento em estruturas, máquinas e em seus elementos.

- ✓ mecânica aplicada (estática; dinâmica);
- ✓ ciência dos materiais;
- ✓ matemática aplicada;
- ✓ ...

Na análise estrutural promove-se, por exemplo:

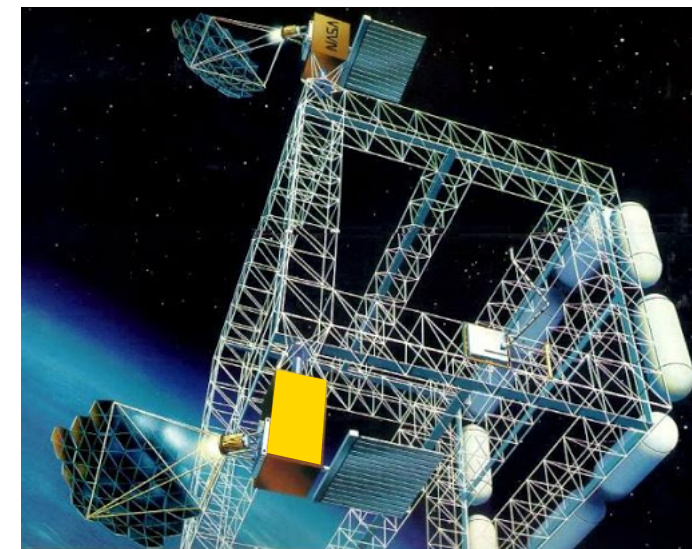
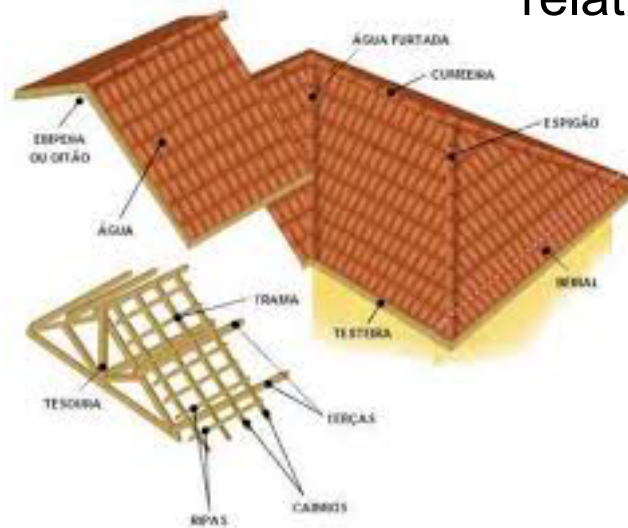
- calcular a deformação da estrutura;
- forças internas;
- tensões;
- reações de apoio;
- acelerações e estabilidade.

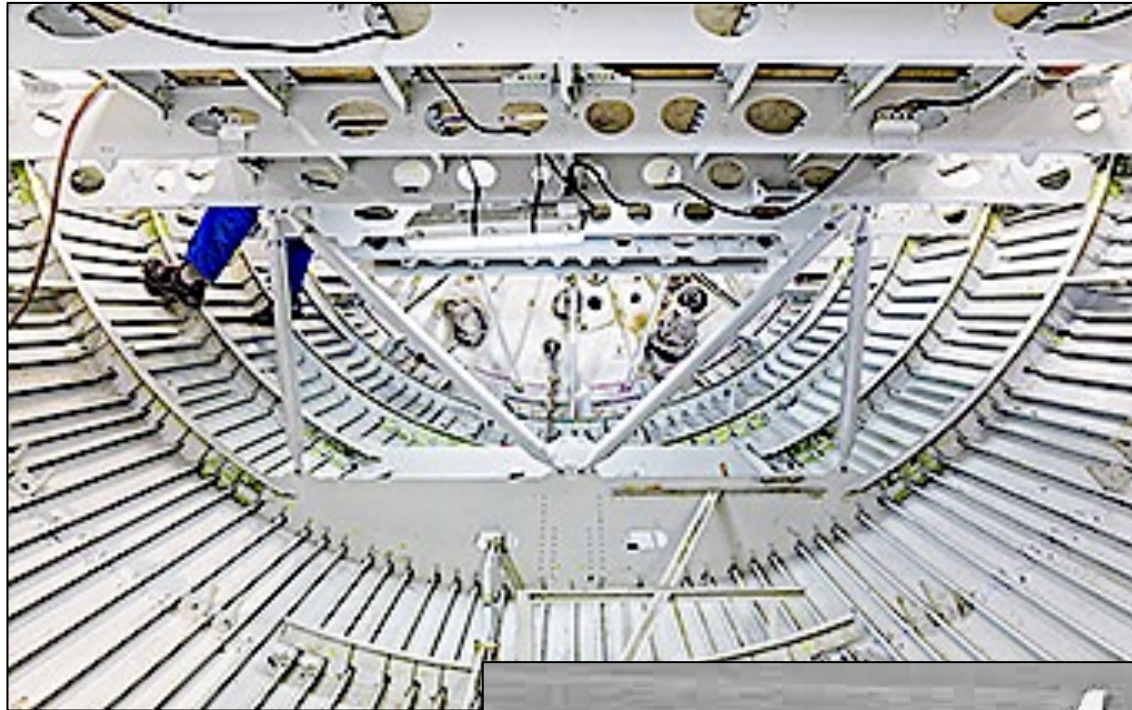


TRELIÇAS

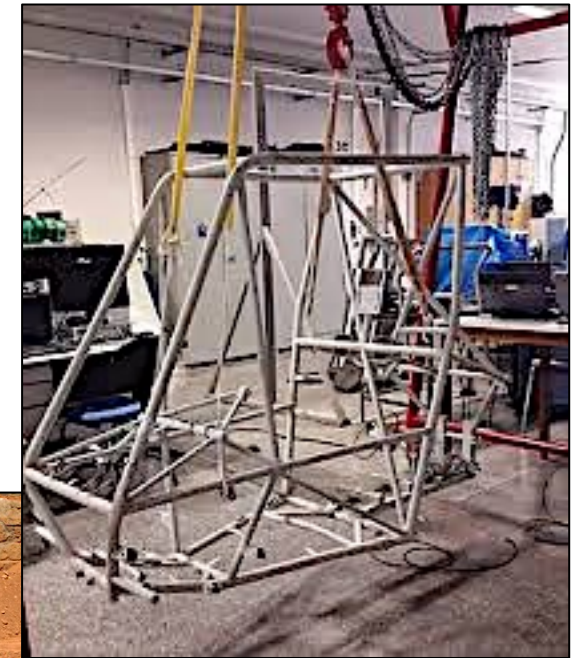
Estrutura de elementos relativamente delgados ligados entre si pelas suas extremidades.

Ponte Hercílio Luz,
Florianópolis, SC

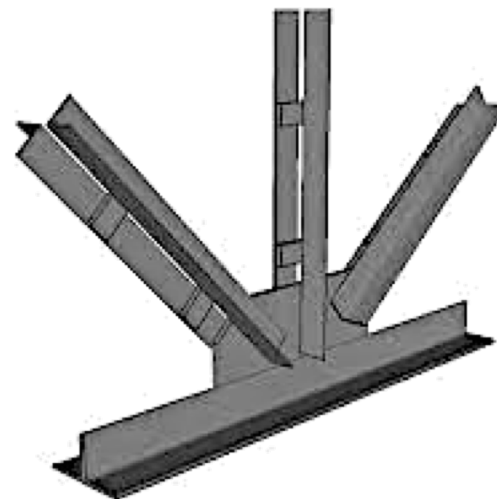
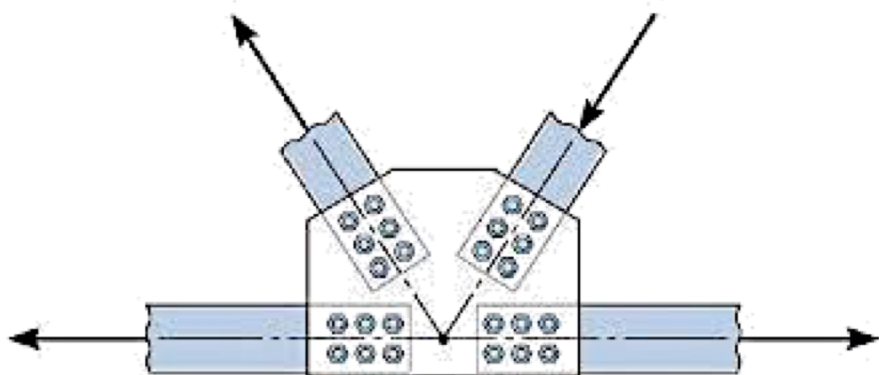
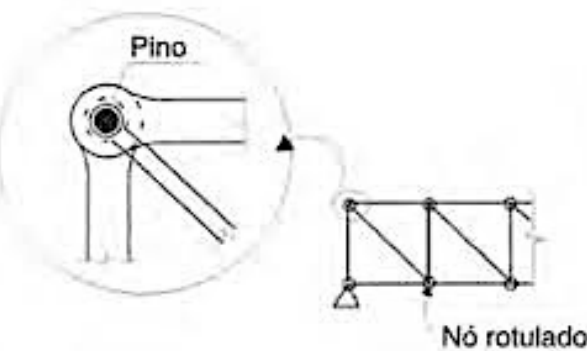




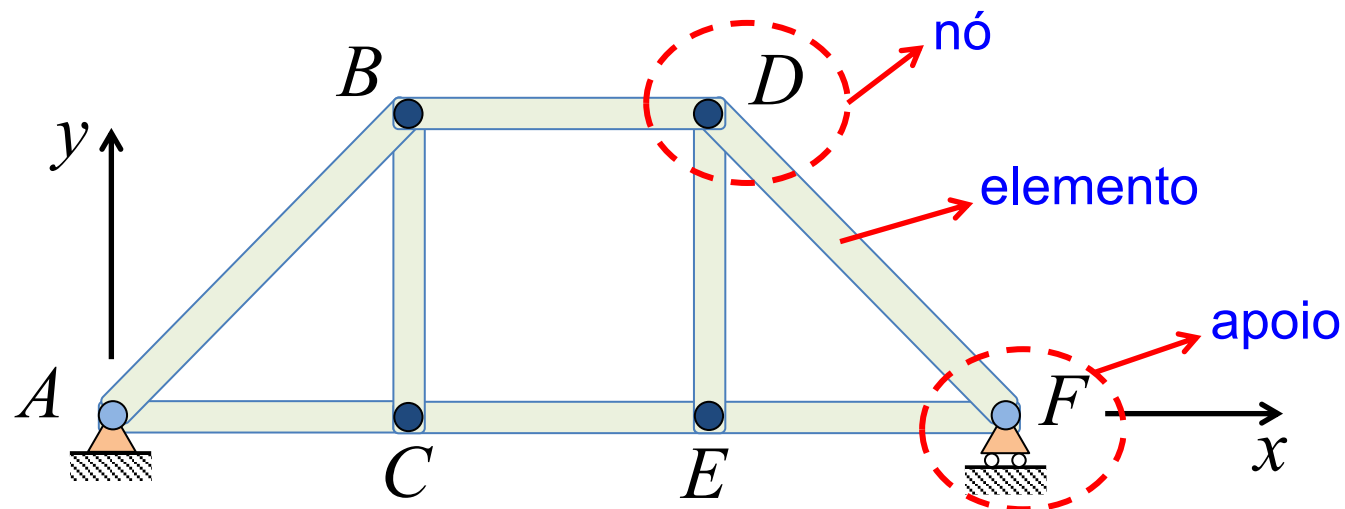
Estrutura de treliça podem ser encontradas em várias situações na engenharia.



Na estrutura de treliça as junções dos elementos estruturais devem levar a existência de um ponto comum aonde todas as forças têm suas linhas de ação passando, Esse ponto é denominado **NÓ**.



TRELIÇA PLANA SIMPLES

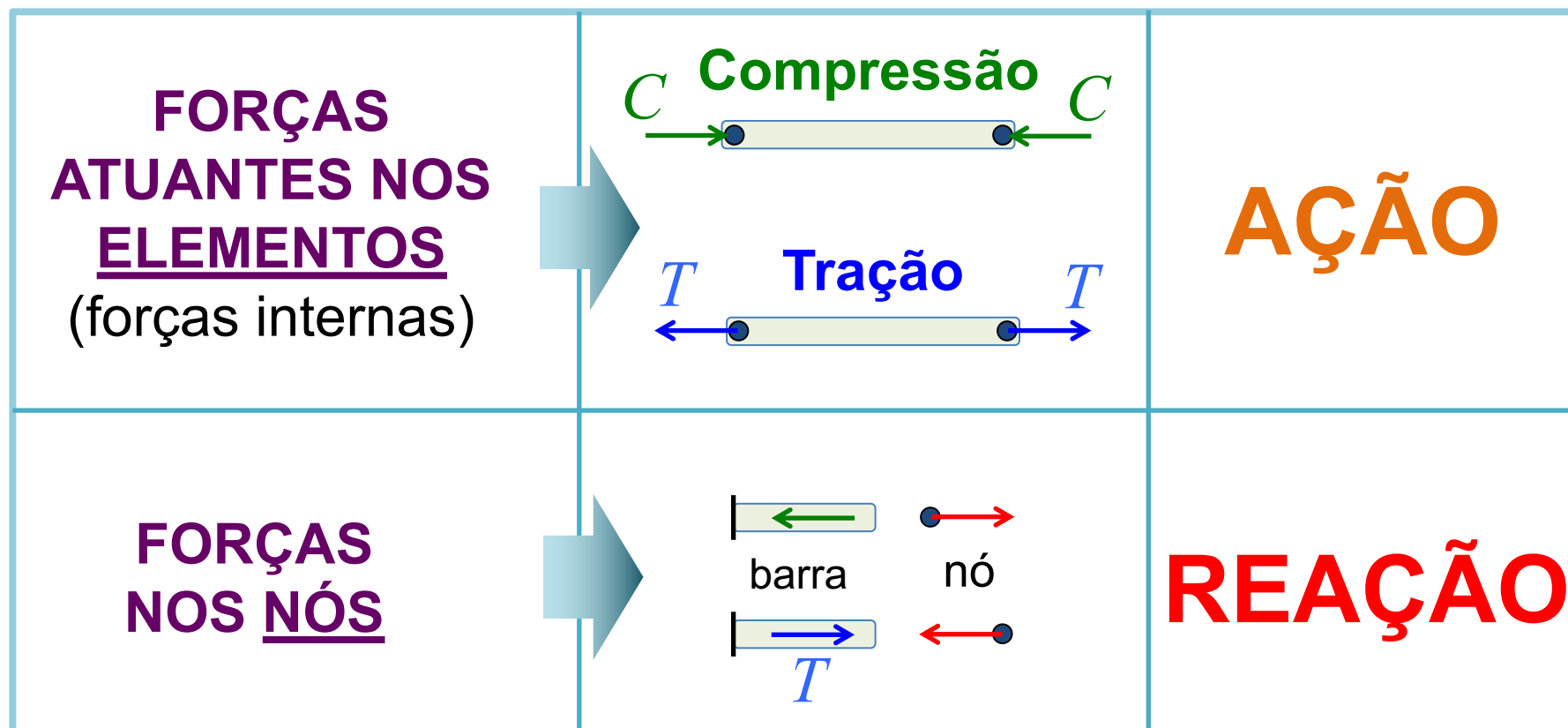


Hipóteses:

1. Todas as cargas são aplicadas nos **nós** (pinos ideais);
2. Os elementos estruturais (barras) são ligados de maneira que as suas **linhas centrais** (longitudinais) são **concorrentes** no **nó** que se conecta
3. As barras são elementos rígidos que só apresentam **carregamento ao longo de sua linha central** (carga longitudinal apenas);
4. A estrutura global deve manter sua **estabilidade**.

TRELIÇA PLANA SIMPLES

Como consequência das hipóteses adotadas, cada elemento estrutural de uma treliça (barra) comporta-se como um **elemento de duas forças**.



Análise Estrutural

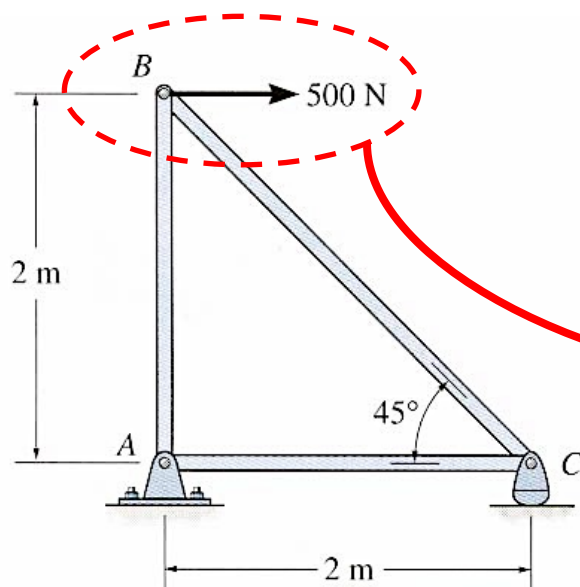


PARTE 2

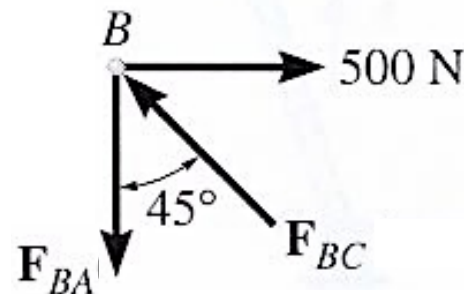
- Introdução;
- Treliças;
- Treliça plana simples;
- O método dos nós;
- O método das seções.

O MÉTODO DOS NÓS

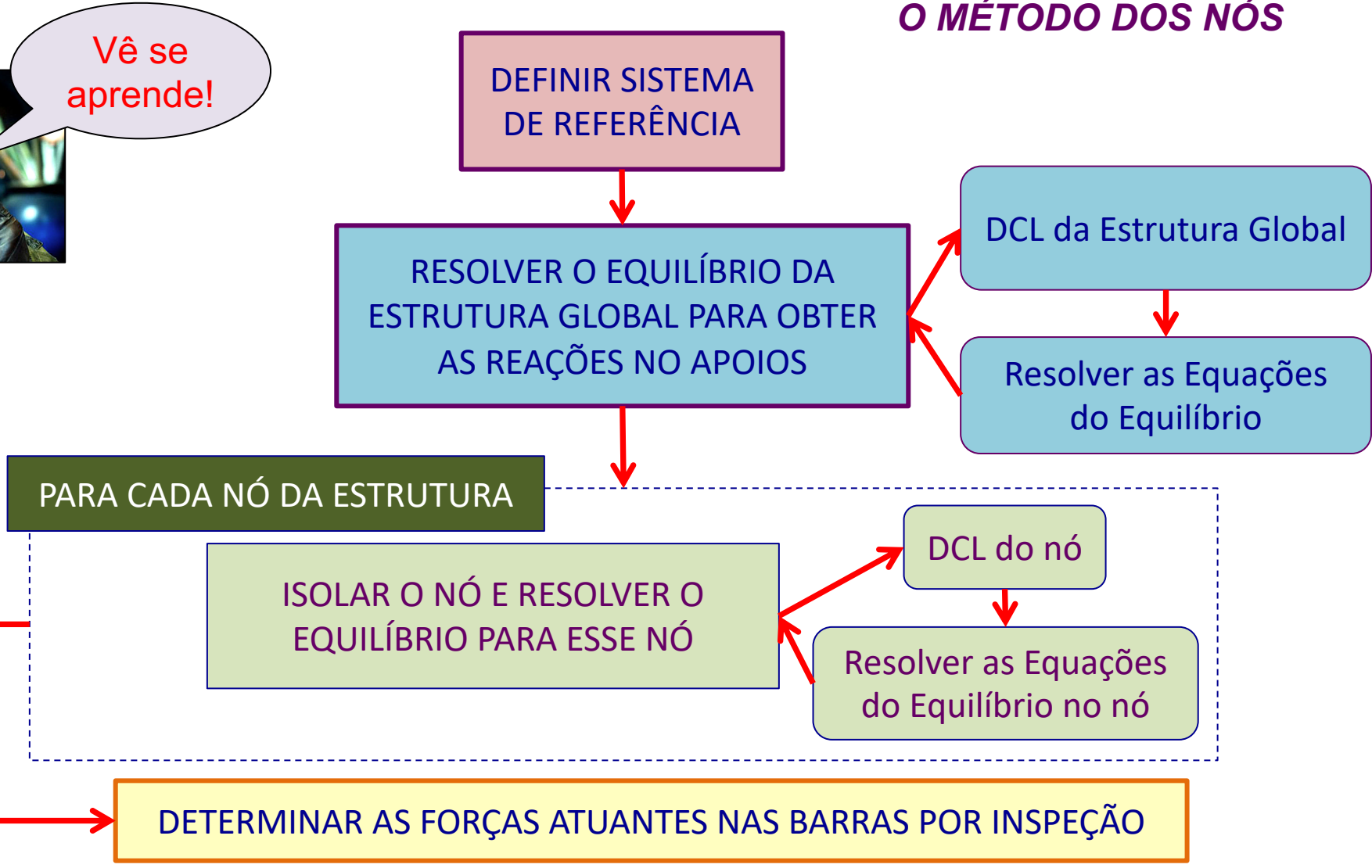
Neste método a estrutura de treliça é resolvida para a condição de equilíbrio examinando nó por nó da mesma. As forças atuantes externas e reações nos apoios devem ser resolvidas antes de isolar os nós para calcular as reações e assim progressivamente.



Nó B isolado para o cálculo das reações devido à carga externa de 500N e das internas nas barras AB e BC .



O MÉTODO DOS NÓS

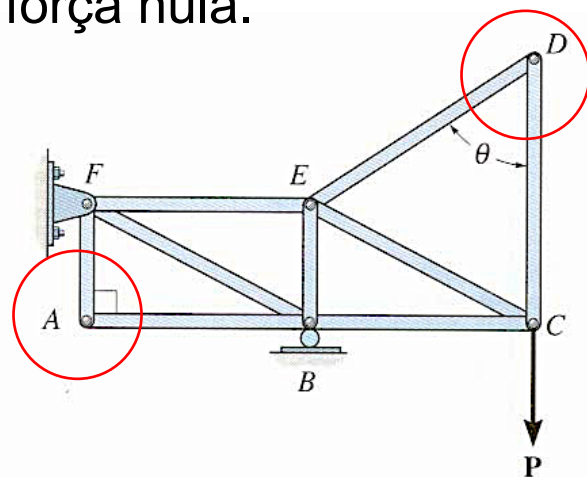


ELEMENTOS DE FORÇA NULA

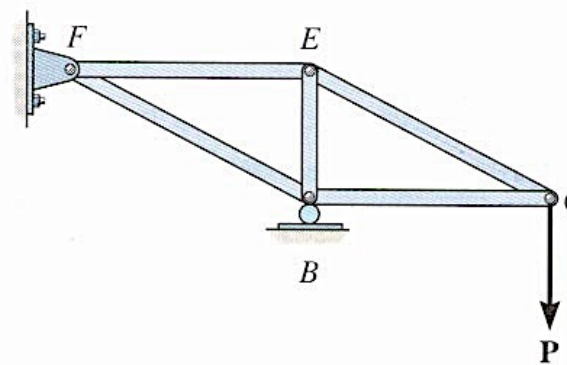
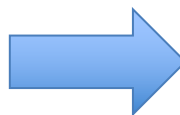
Elementos de força nula em treliças não sofrerem ação de forças de tração ou compressão. Esses elementos são normalmente usados para garantir a estabilidade da treliça ou também como dispositivo de segurança em caso de falha ou alterações geométricas da estrutura.

CASOS:

(1) Se um nó recebe dois elementos não colineares e não há força externa ou reação de apoio neste nó, então esses dois elementos são de força nula.

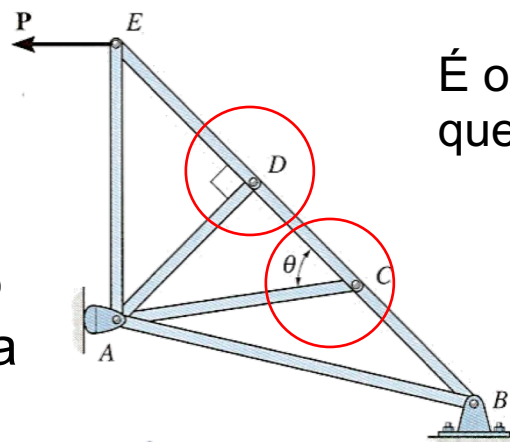


É o mesmo
que resolver:

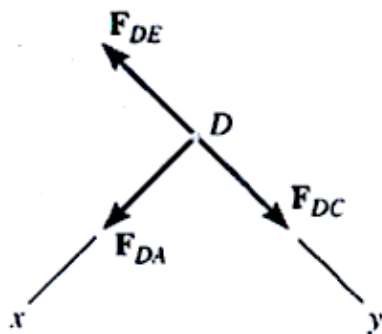
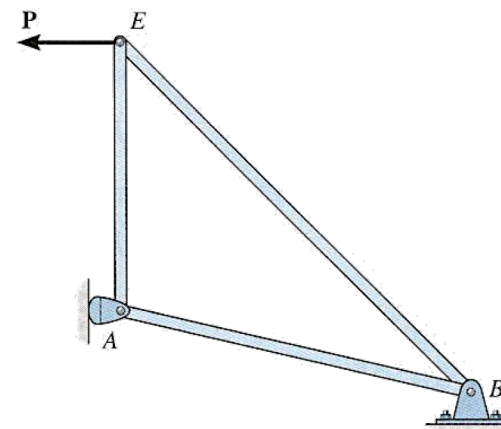


ELEMENTOS DE FORÇA NULA

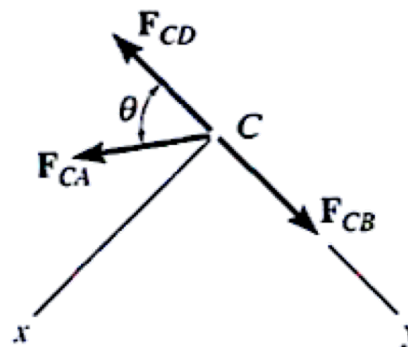
(2) Se três elementos de uma treliça chegam em um nó sendo dois elementos colineares, não há força externa ou reação de apoio nesse nó, então o terceiro elemento não colinear é de força nula.



É o mesmo que resolver:



$$\begin{aligned}
 +\swarrow \Sigma F_x &= 0; & F_{DA} &= 0 \\
 +\searrow \Sigma F_y &= 0; & F_{DC} &= F_{DE}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 +\swarrow \Sigma F_x &= 0; & F_{CA} \sin \theta &= 0; & F_{CA} &= 0 \text{ uma vez que } \sin \theta \neq 0; \\
 +\searrow \Sigma F_y &= 0; & F_{CB} &= F_{CD}
 \end{aligned}$$

O MÉTODO DAS SEÇÕES

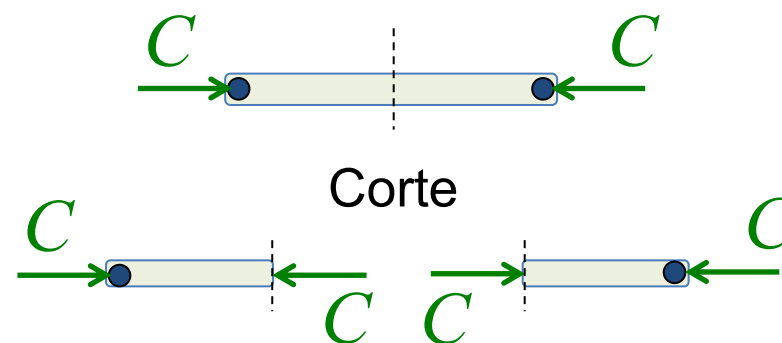
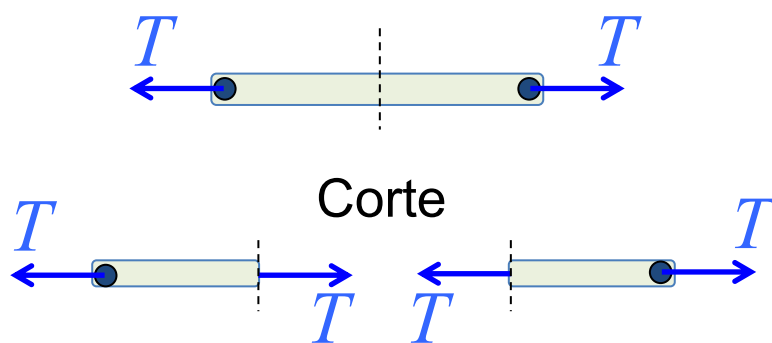
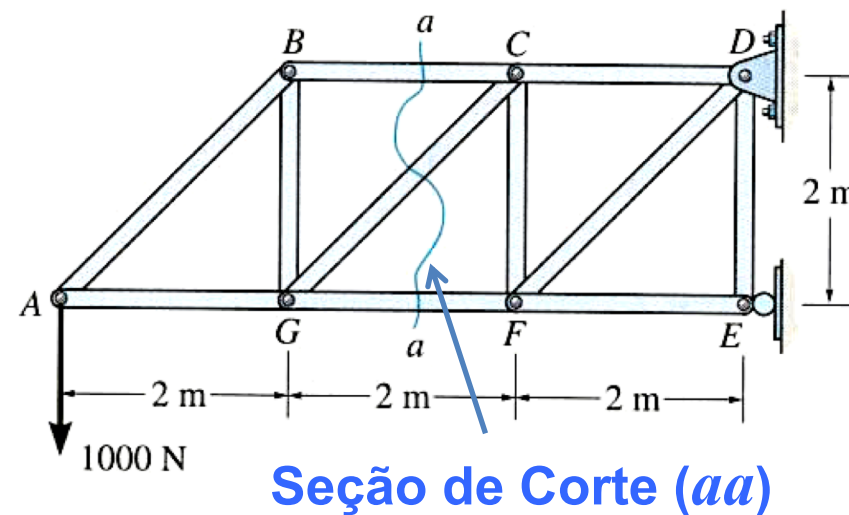
Considere os esforço de cálculo pelo Método dos Nós para o caso de treliça muito grande.



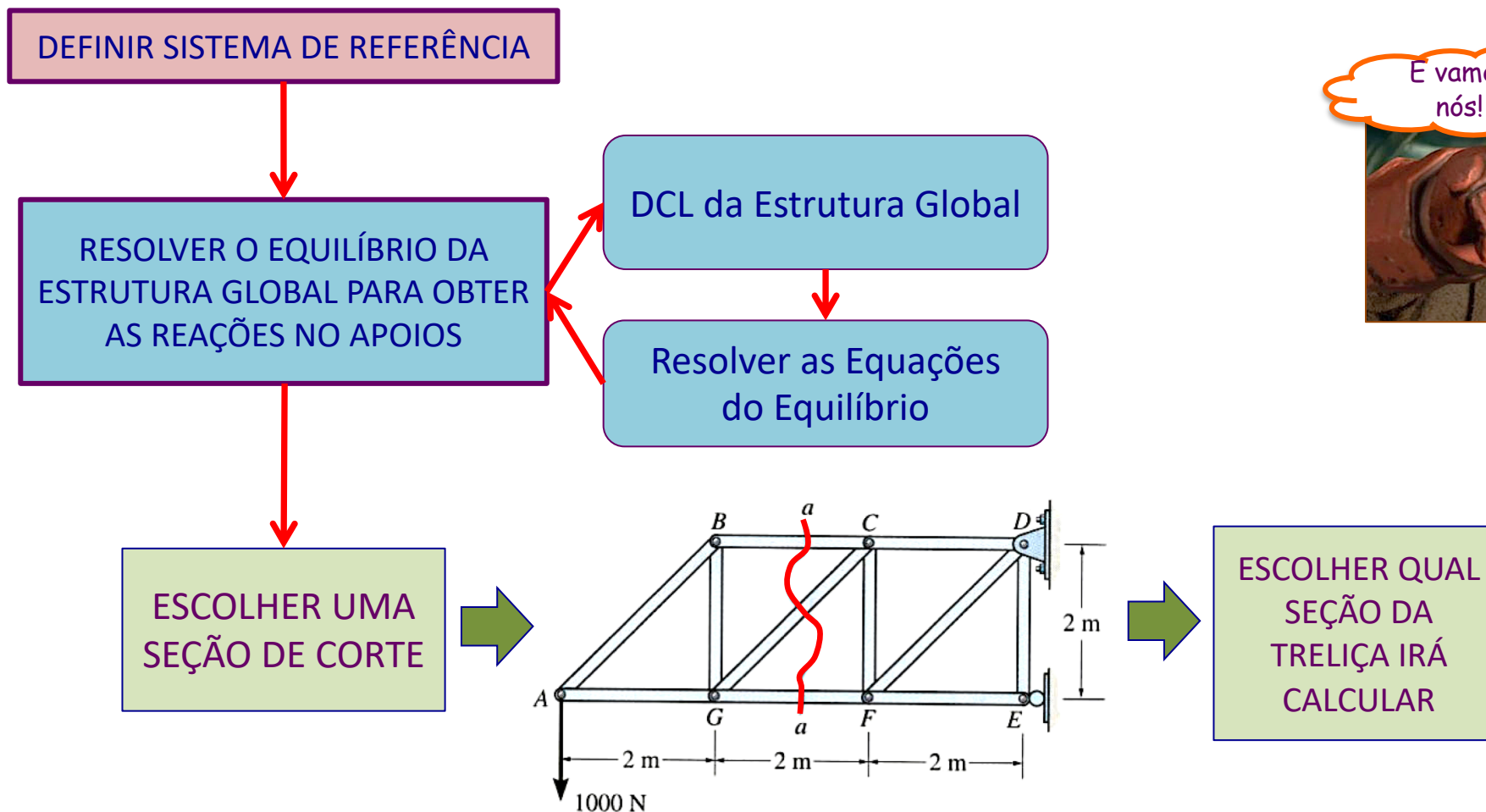
O Método das Seções permite cálculos mais rápidos para treliças com aplicações em treliças simétricas ou quando se quer calcular em poucos locais da estrutura.

O MÉTODO DAS SEÇÕES

O Método das Seções considera que se a treliça for dividida em seções através de seus elementos, as forças internas atuantes nos elementos seccionados serão usadas para o cálculo do equilíbrio de uma porção da treliça.

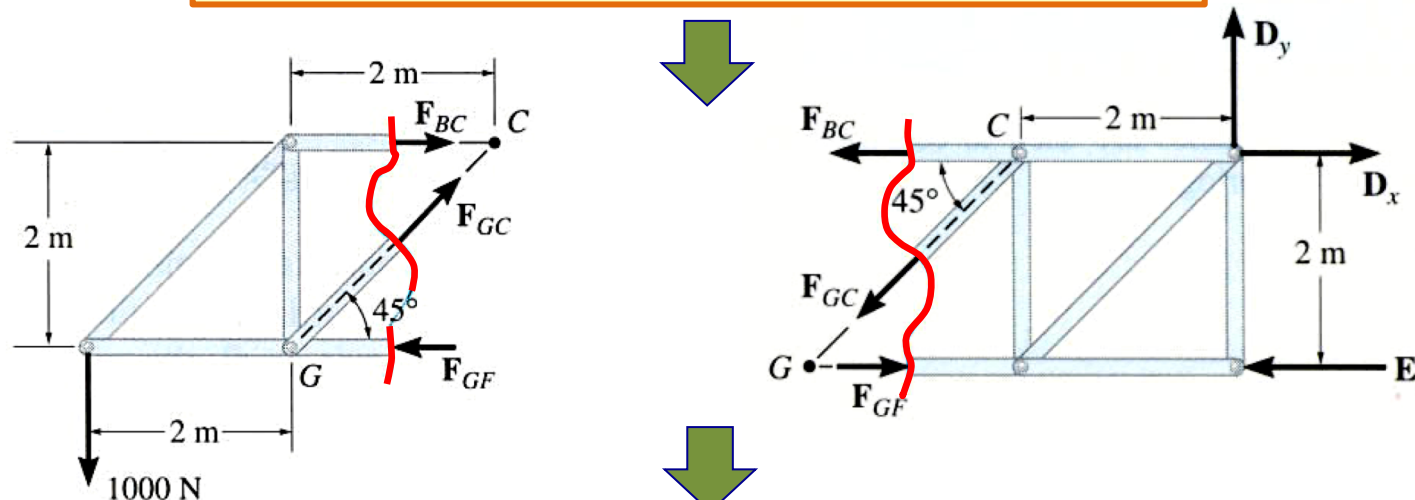


O MÉTODO DAS SEÇÕES



O MÉTODO DAS SEÇÕES

PARA OS ELEMENTOS SECCIONADOS, SUPOR SE FORÇA INTERNA É DE **TRAÇÃO** OU **COMPRESSÃO**



PARA A SEÇÃO DA ESTRUTURA ESCOLHIDA

Resolver as Equações do Equilíbrio na Seção

DETERMINAR AS FORÇAS ATUANTES NAS BARRAS NA SEÇÃO DE CORTE, VERIFICANDO SE OUVE TROCA DE SINAL