

EM423 – RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

AULA 3

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FABIO MAZZARIOL SANTICIOLLI – FABIOMAZ@UNICAMP.BR

LAYSE BOERE – LAYSEBOERE@GMAIL.COM

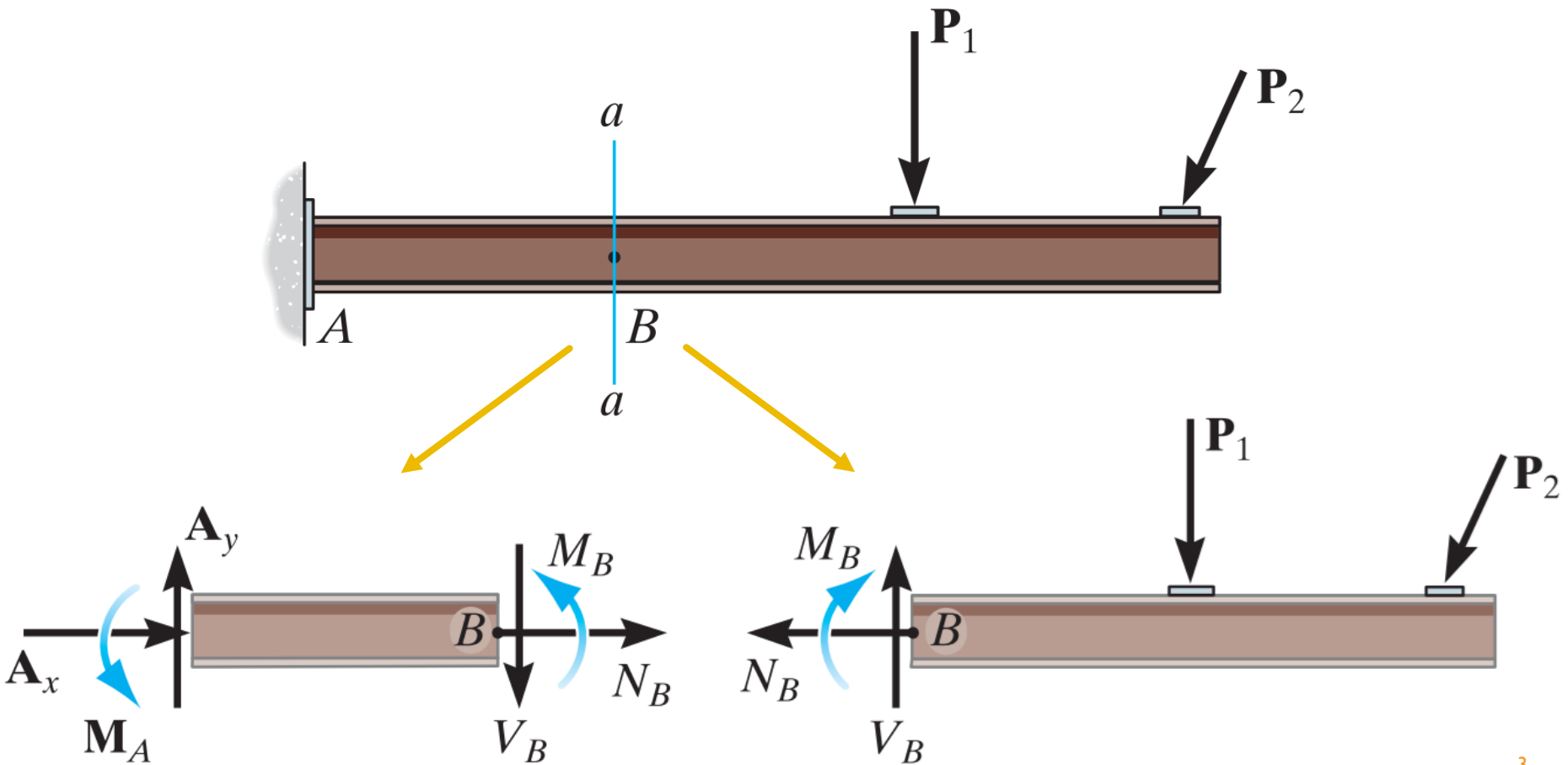
ESFORÇOS INTERNOS

- Nas aulas anteriores, pudemos verificar como as **reações de apoio** equilibram os sólidos perante os **esforços externos**.
- Também vimos como aplicar **esforços externos distribuídos**.

Mas o que faz com que as vigas não se dividam em partes?

ESFORÇOS INTERNOS

■ A resposta para esta pergunta consiste nos **esforços internos**.

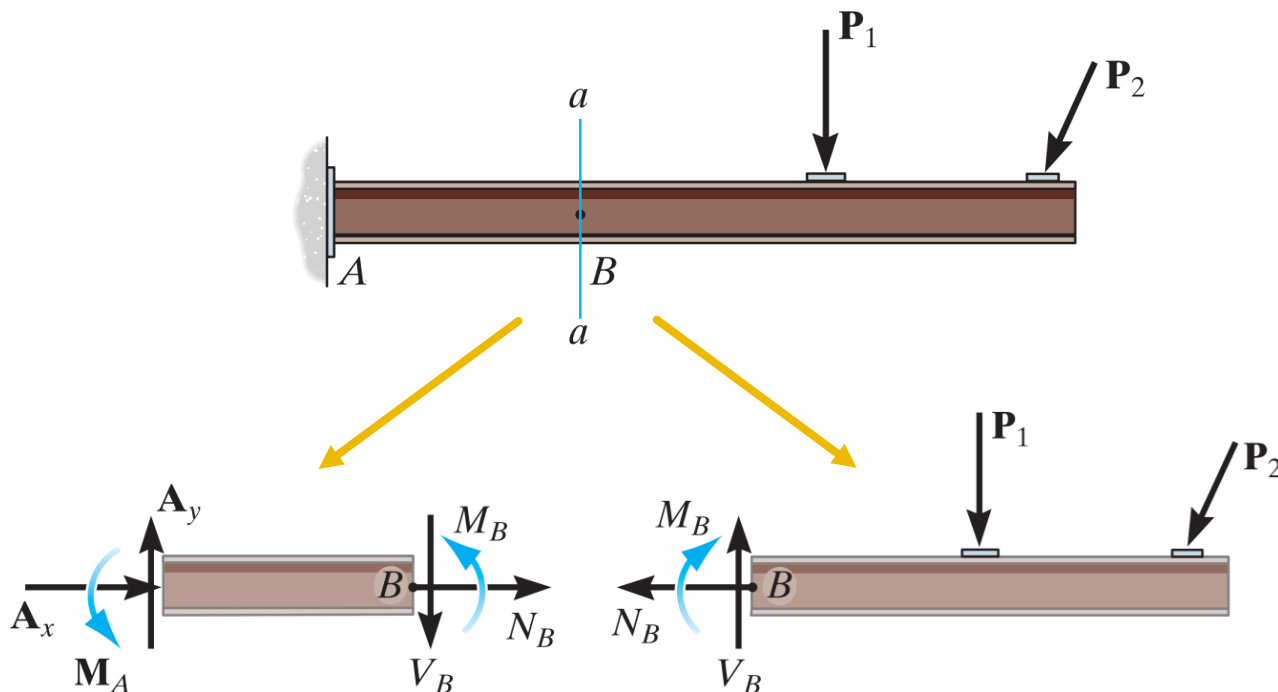


ESFORÇOS INTERNOS

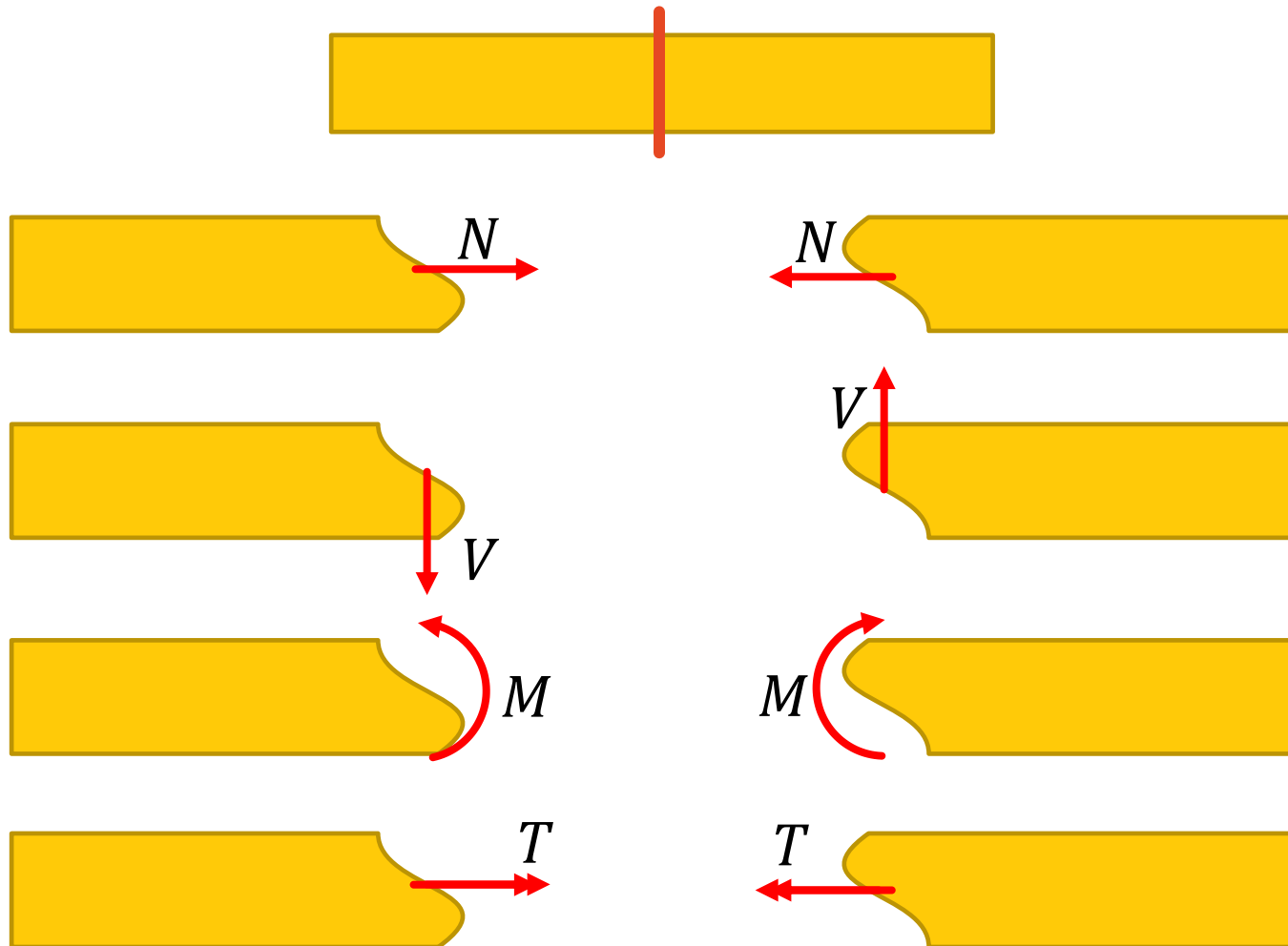
- Os esforços internos são originados pela capacidade dos sólidos de se manterem coesos.
- Eles garantem o equilíbrio estático de todos os trechos do sólido (uma vez respeitados os limites dos materiais).
- Para obter estes esforços internos, pode-se utilizar o **método das seções**.

MÉTODO DAS SEÇÕES

- No método das seções, deve-se escolher o ponto a ser analisado, secionar a viga neste ponto e escolher uma de suas metades para análise de equilíbrio. Os esforços internos devem seguir uma convenção de direções e sentidos especificada (no próximo slide).

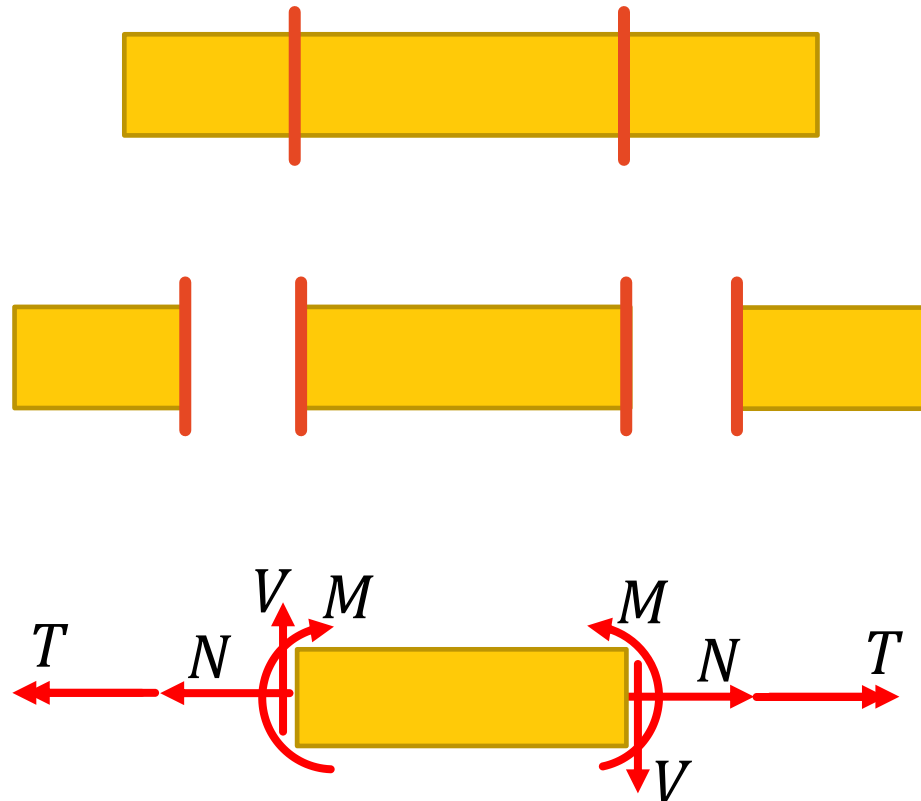


CONVENÇÃO DE ESFORÇOS INTERNOS POSITIVOS



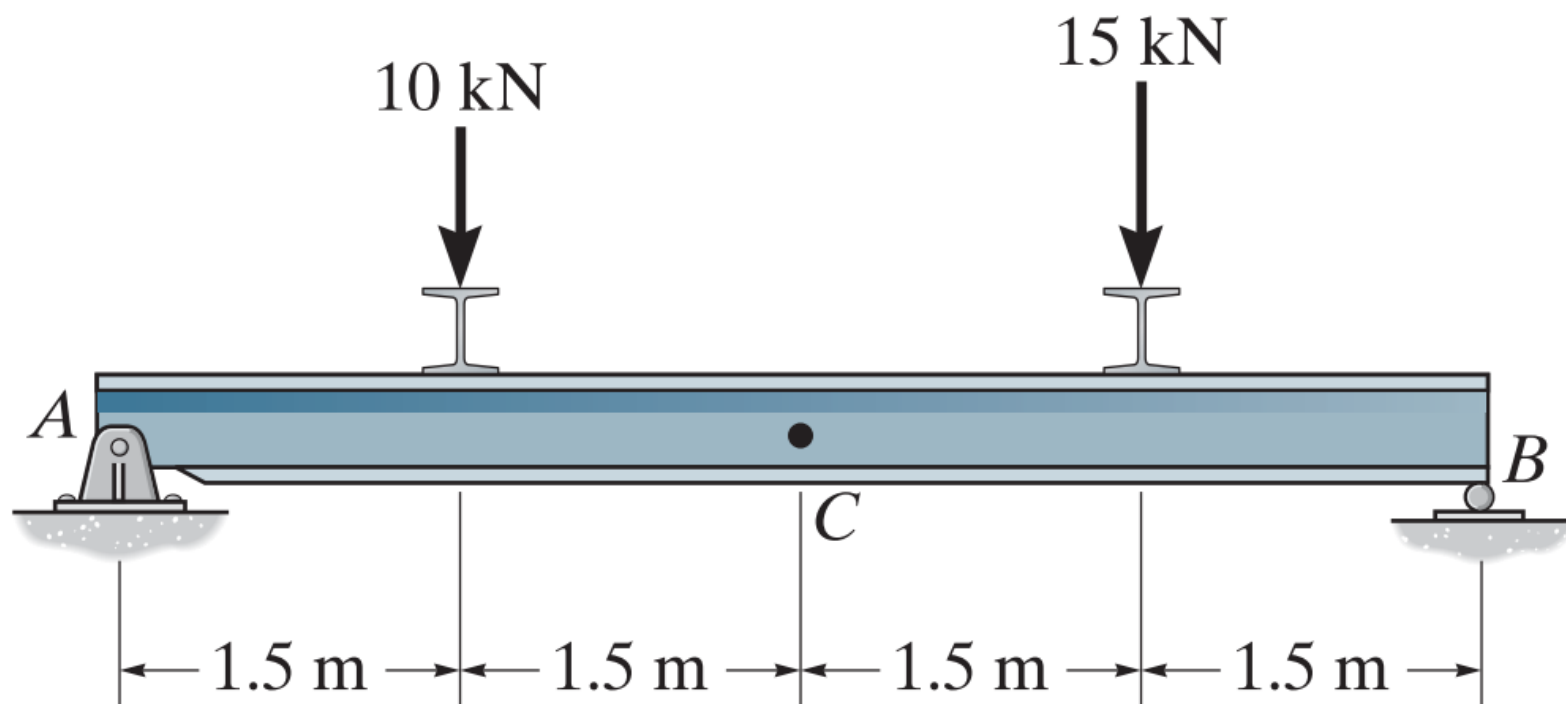
CONVENÇÃO DE ESFORÇOS INTERNOS POSITIVOS

- Em alguns livros, encontra-se a convenção da seguinte maneira:



EXERCÍCIO I

- Calcule as reações de apoio nos pontos A e B, além dos esforços internos em C:

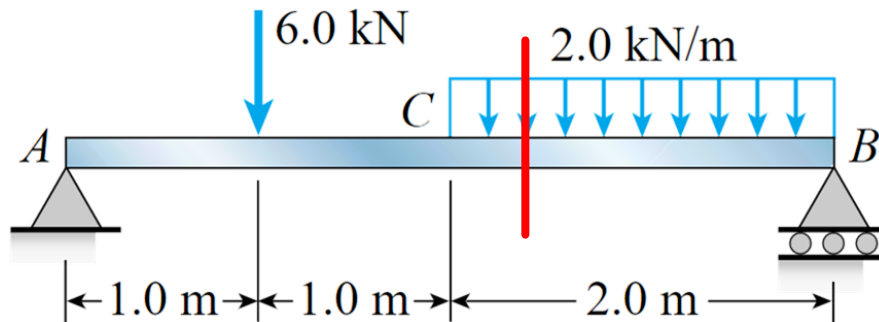


DIAGRAMAS DE ESFORÇOS SOLICITANTES

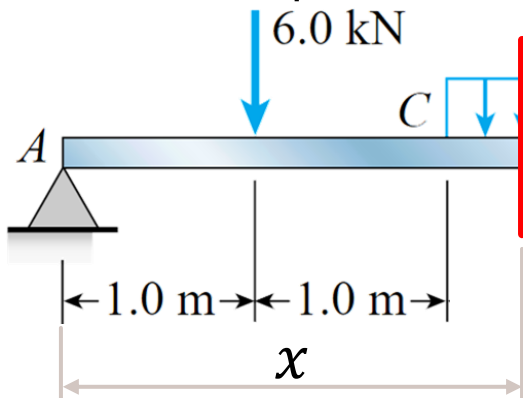
- Se calculamos os esforços internos para um ponto escolhido, poderíamos calcular os esforços internos para os infinitos pontos contidos na viga?
- É possível encontrar funções e gerar gráficos para os esforços internos ao longo da extensão total de uma viga. Esse gráficos são chamados “Diagramas de Esforços Solicitantes”.
- Normalmente, os esforços internos são descontínuos. Assim, encontram-se mudanças abruptas de valores dos esforços internos nos pontos de aplicação de esforços externos ou reações de apoio.

DIAGRAMAS DE ESFORÇOS SOLICITANTES

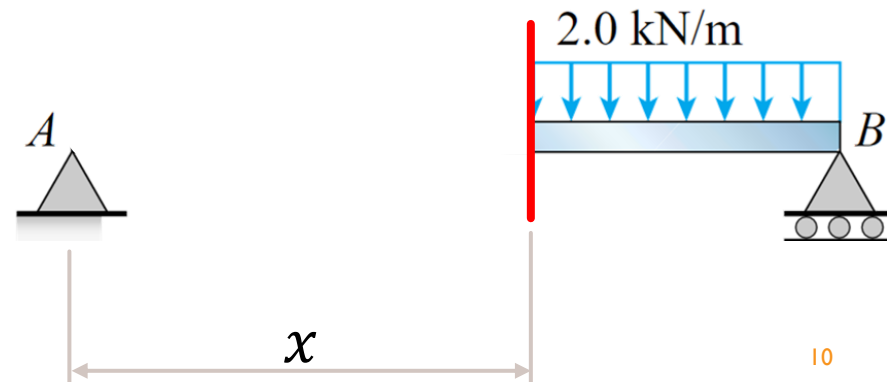
- Para encontrar os esforços internos para qualquer ponto da viga, basta fazer um corte em um ponto genérico distante x da origem. A convenção dos esforços internos positivos permanece a mesma.



Metade da Esquerda:

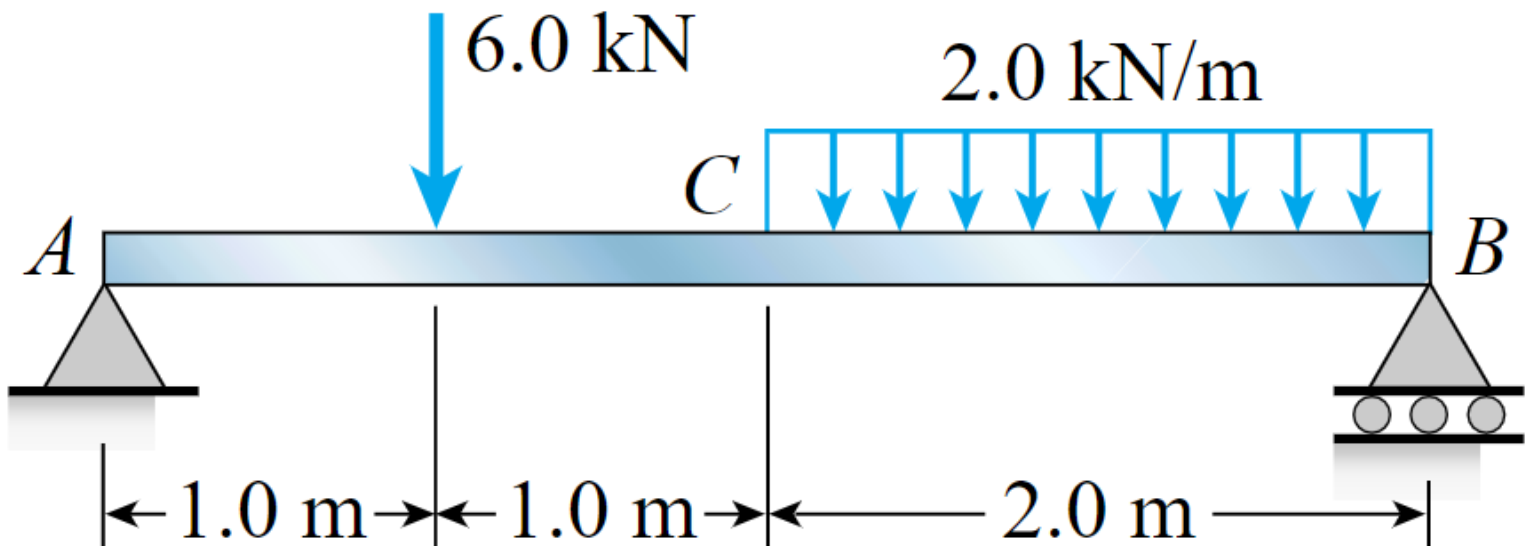


Metade da Direita:



DIAGRAMAS DE ESFORÇOS SOLICITANTES

- As funções matemáticas relativas aos esforços internos devem ser determinadas para **cada seguimento de viga** localizado entre duas descontinuidades de carga.



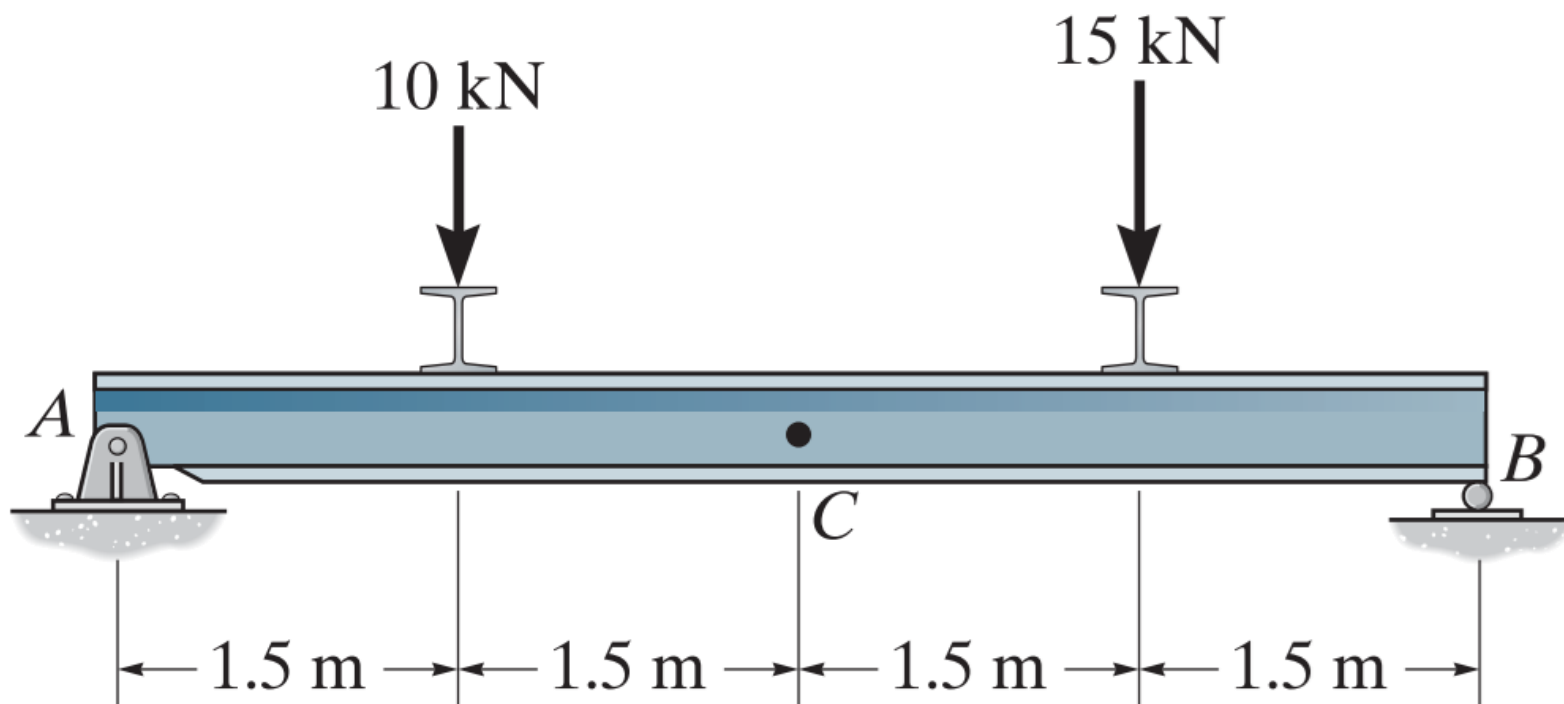
REQUISITOS DO PROGRAMA (TRABALHO)

- O programa deve ser capaz de:
 - Resolver os problemas (viga 1D no eixo x , forças no eixo x e y , torques no eixo x , momentos no eixo z) tratados em EM423;
 - Lidar com forças (principais e decompostas), torques e momentos;
 - Lidar com carregamentos distribuídos sobre uma linha (polinomiais);
 - Determinar reações de apoio;
 - Plotar os diagramas de esforços solicitantes.

- ✱ A lista de requisitos será incrementada conforme novos assuntos forem trabalhados.

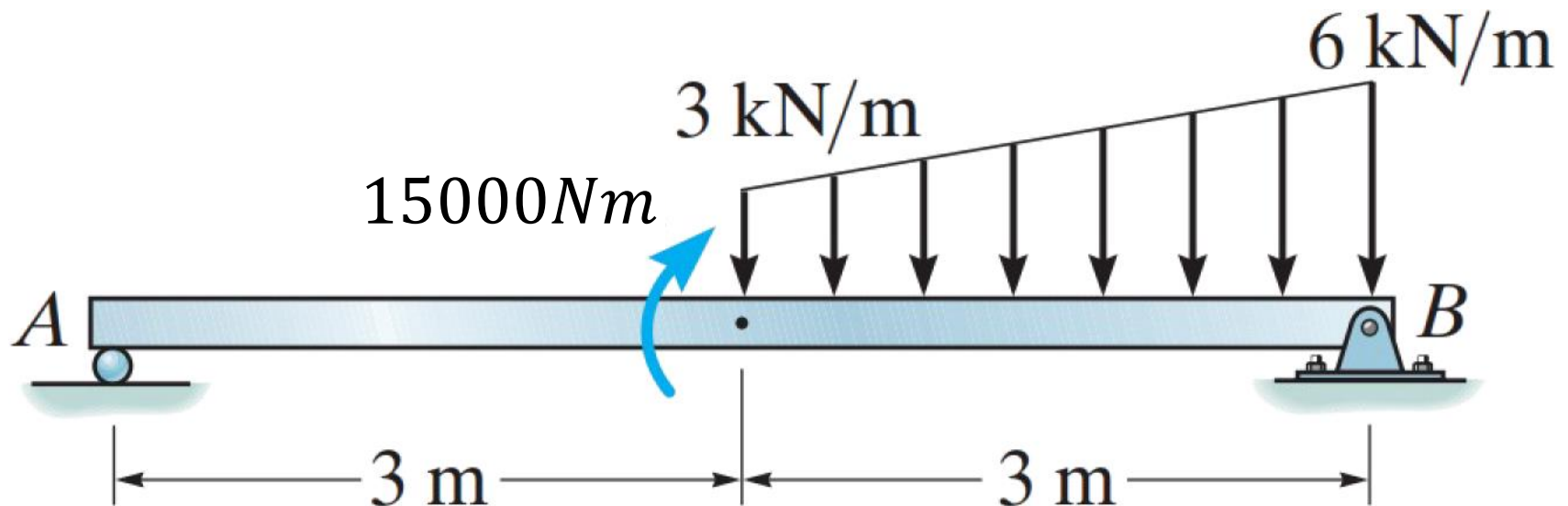
EXERCÍCIO 2

- Calcule as reações de apoio nos pontos A e B, além dos esforços internos ao longo de toda a viga (ou seja, obtenha os diagramas de esforços solicitantes).



EXERCÍCIO 3

■ Faça o diagrama de esforços solicitantes da viga abaixo:



REFERÊNCIAS

- GERE, J. M. Mecânica dos materiais. Tradução da: 7. edição americana São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011. E-BOOK.
- HIBBELER, R. C., Resistência de materiais. Prentice Hall, 2010.
- SCHIEL, F. - Introdução à resistência dos materiais, apostila, vol. I, Escola de Engenharia de São Carlos, depto de publicações.
- COELHO, E.; MORI, D. e outros - Exercícios propostos de resistência dos materiais - Escola de Engenharia de São Carlos, depto de publicações.
- NASH, W. - Resistência dos materiais, coleção SCHAUM, Ed. Mc Graw Hill.
- BEER, Ferdinand - Resistência dos materiais, Ed. Mc Graw Hill.
- TIMOSHENKO, S. - Resistência dos Materiais, Ed. livros técnicos e científicos, vol. I.
- WILLEM, N.; EASLEY, J.; ROLFE, S. - Resistência dos materiais, Ed. Mc Graw Hill.