

EM423 – RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

AULA I

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FABIO MAZZARIOL SANTICIOLLI – FABIOMAZ@UNICAMP.BR

LAYSE BOERE – LAYSEBOERE@GMAIL.COM

APRESENTAÇÃO DOS DOCENTES:

■ Fabio Mazzariol Santiciolli

Graduação em Engenharia Mecânica 2008-2012

Mestrado em Engenharia Mecânica 2013-2014:

“Otimização dos Armazenadores de Energia Elétrica de um Veículo Híbrido em Função do Ciclo de Condução”

Doutorado em Engenharia Mecânica 2014-2018:

“Parametrização de modelos de pneus aplicada a pneus de pequeno porte”

APRESENTAÇÃO DOS DOCENTES:

Período Sanduíche do Doutorado - Fraunhofer - Darmstadt: 2015-2016

“Simulação do ambiente do teste de fadiga biaxial de rodas automotivas”

Pós Doutorado em curso 2019-2021

“Modelagem e análise de sistemas de transmissão com verificação e validação por bancada de testes”

Docente na Fatec Campinas desde 2017

“Mecânica dos Sólidos”, “Mecânica dos Fluidos”, “Instrumentação Industrial”, “Mercado e Regulação em Energia” e “Energia e Ambiente”

APRESENTAÇÃO DOS DOCENTES:

■ Layse Boere

Graduação em Engenharia Mecânica - 2016:

“Interface computacional para dimensionamento de um eixo de transmissão de potência bi apoiado com até quatro engrenagens cilíndricas retas”

Mestrado em Engenharia Mecânica - 2019:

“Modelagem e Análise de um Aerogerador de Eixo Horizontal Sujeito à Ação de Ventos Turbulentos”

APRESENTAÇÃO DOS DOCENTES:

■ Layse Boere

Doutorado em Engenharia Mecânica - 2022 (previsão):

“ Monitoramento e Diagnose de Falhas em Componentes de Turbinas Eólicas utilizando Redes Neurais”

PED –VSM: 2018.1, 2018.2, 2019.2, 2020.1

E-mail: layseboere@gmail.com

REVISÃO: FORÇA

■ Força:

grandeza física que causa deformação e modifica o movimento
de um **corpo livre**

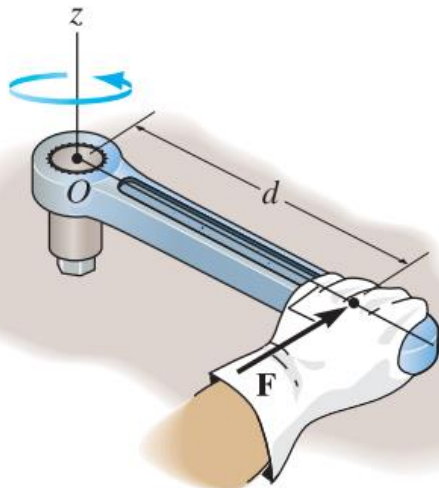
ou

causa deformação num **corpo fixo**.

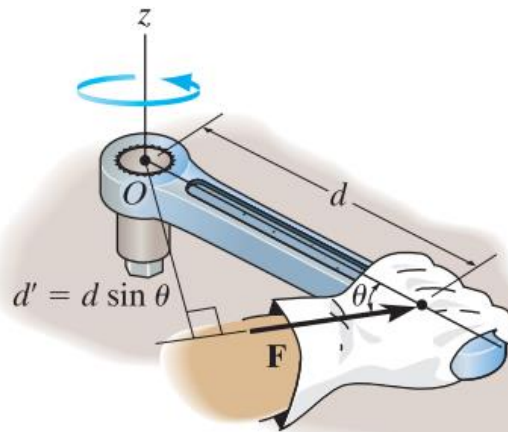
- Uma força é um vetor, assim, necessita de magnitude, sentido e direção para ser completamente caracterizada.
- Também é importante conhecer o ponto de aplicação de uma força.
- Unidade no SI: [N]

REVISÃO: MOMENTO OU TORQUE

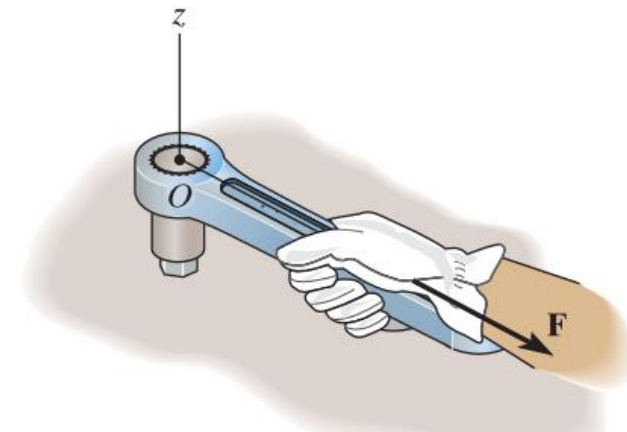
- Momento ou torque: grandeza física capaz de rotacionar, torcer e/ou flexionar um **corpo livre** ou apenas torcer e/ou flexionar um **corpo fixo**.



(a)



(b)

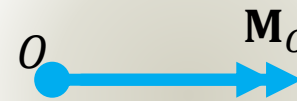
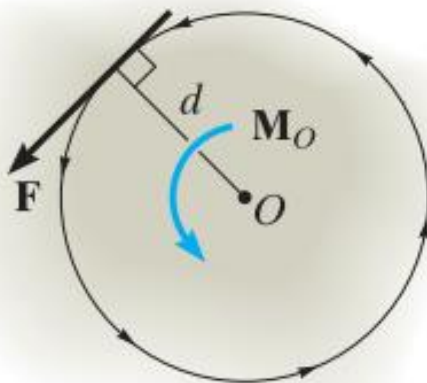
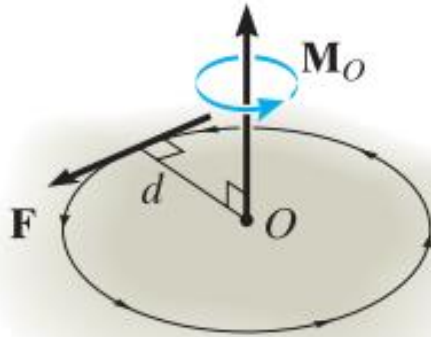


(c)

- É usual a nomenclatura torque para a grandeza física que causa torção.
- É usual a nomenclatura momento para a grandeza física que causa flexão.
- Unidade no SI: [Nm]

REVISÃO: MOMENTO OU TORQUE

- A direção é dada pela regra da mão direita.



EQUILÍBRIO DE FORÇAS E MOMENTOS

- Para o Equilíbrio de Forças e Momentos:

$$\Sigma \mathbf{F} = \mathbf{0}$$

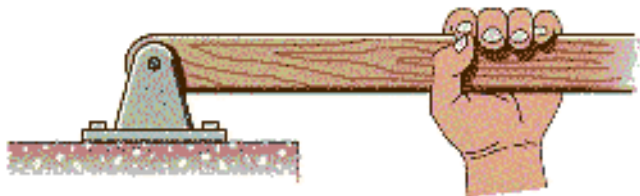
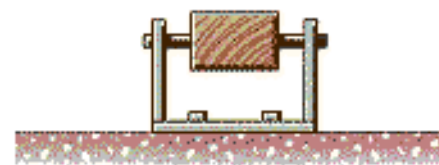
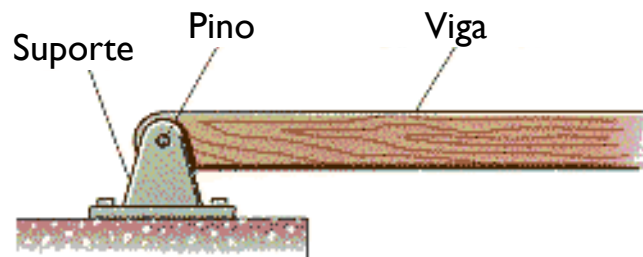
$$\Sigma \mathbf{M} = \mathbf{0}$$

- Em EM423, estamos interessados no caso em que corpos originalmente parados (quanto à translação e à rotação) permanecem parados:

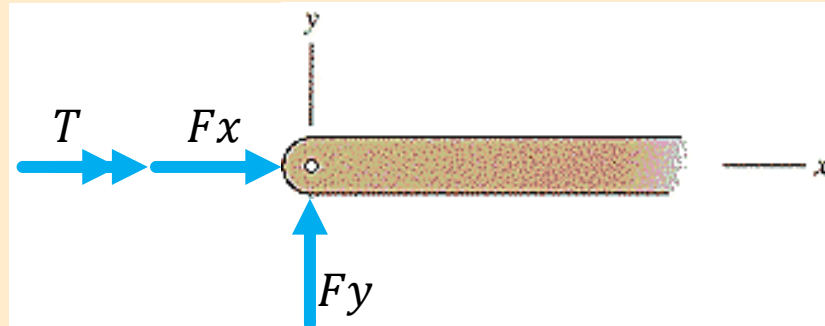
$$\mathbf{V} = \mathbf{0}$$

FORMAS DE FIXAÇÃO E REAÇÕES DE APOIO

■ Fixação tipo pino:



Reações



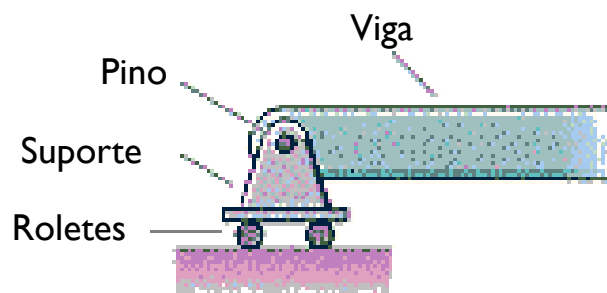
FORMAS DE FIXAÇÃO E REAÇÕES DE APOIO

- Fixação tipo pino:

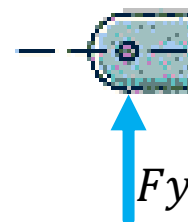


FORMAS DE FIXAÇÃO E REAÇÕES DE APOIO

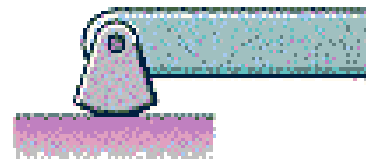
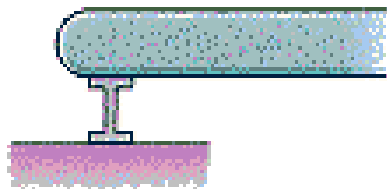
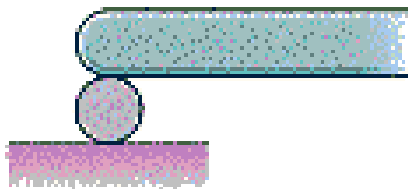
■ Fixação tipo rolete:



Reação



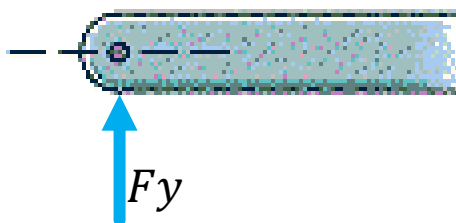
■ Suportes equivalentes:



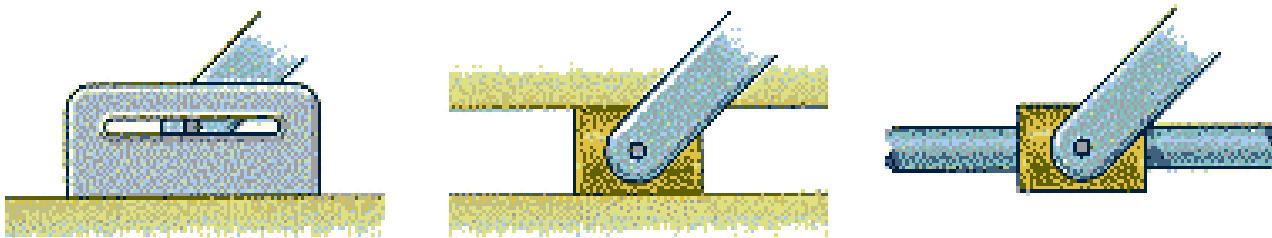
FORMAS DE FIXAÇÃO E REAÇÕES DE APOIO

■ Fixação tipo rolete:

Reação



■ Suportes similares (guias articuladas):



FORMAS DE FIXAÇÃO E REAÇÕES DE APOIO

- Fixação tipo rolete:



PASSARELA TIM MAIA – RIO DE JANEIRO:



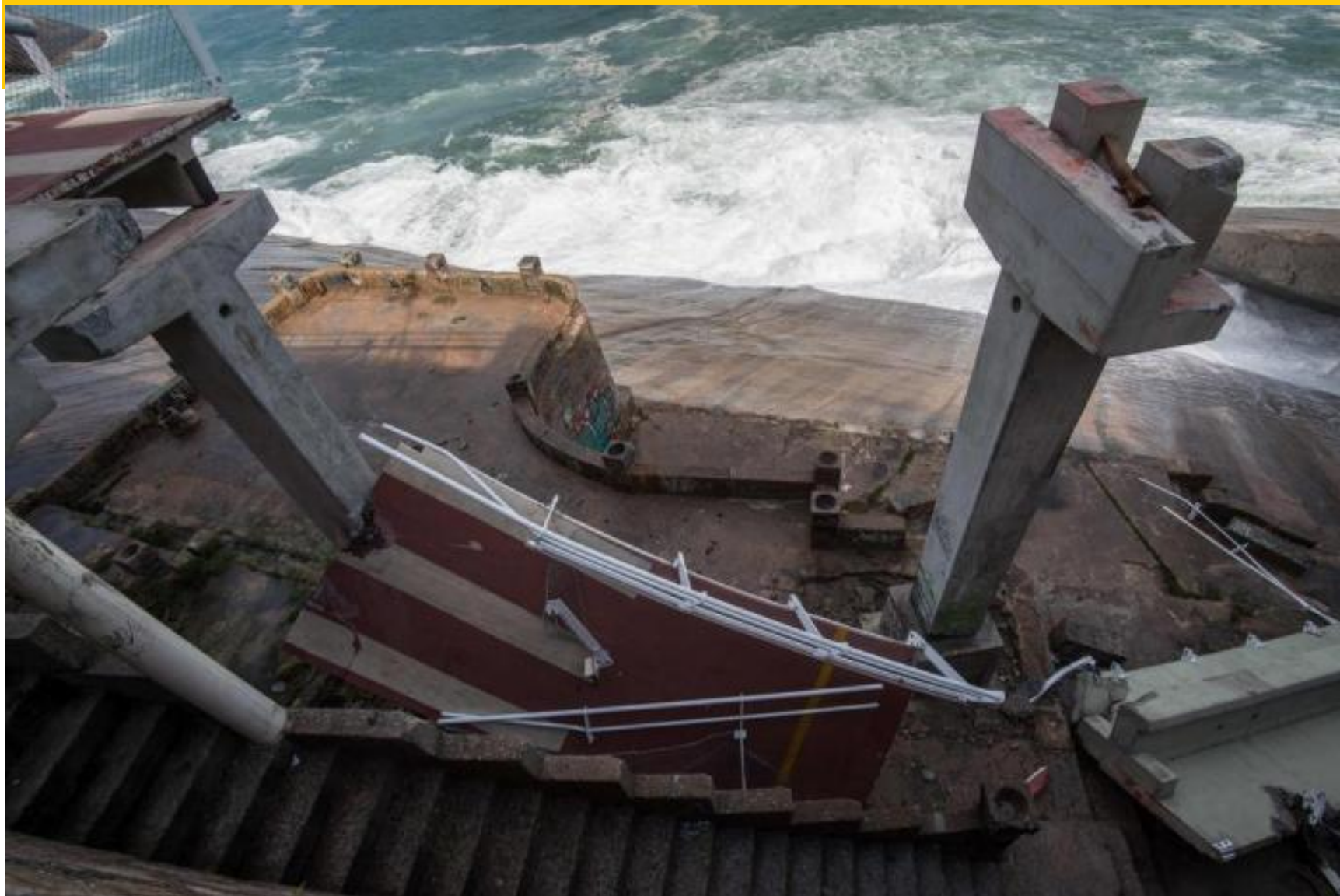
PASSARELA TIM MAIA – RIO DE JANEIRO:



PASSARELA TIM MAIA – RIO DE JANEIRO:



PASSARELA TIM MAIA – RIO DE JANEIRO:



PASSARELA TIM MAIA – RIO DE JANEIRO:



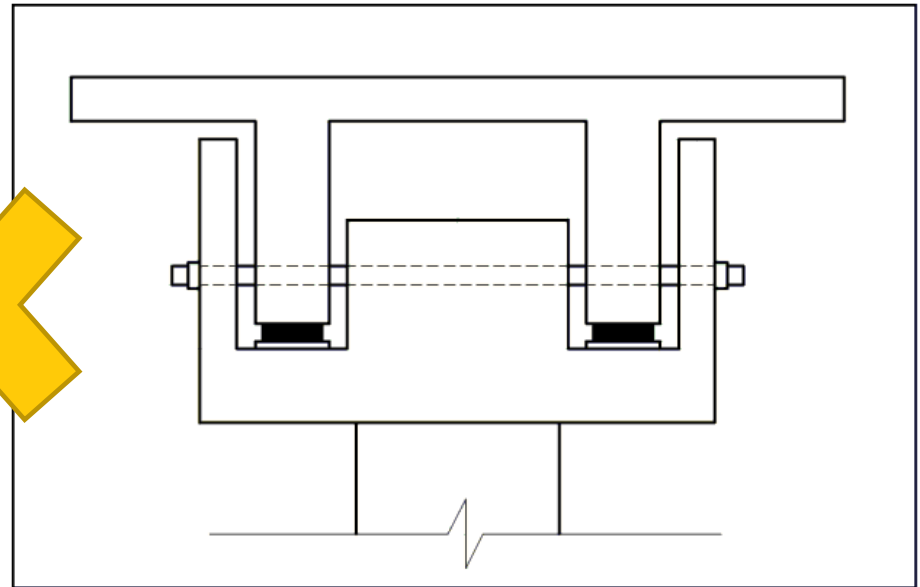
PASSARELA TIM MAIA – RIO DE JANEIRO:



PASSARELA TIM MAIA – RIO DE JANEIRO:



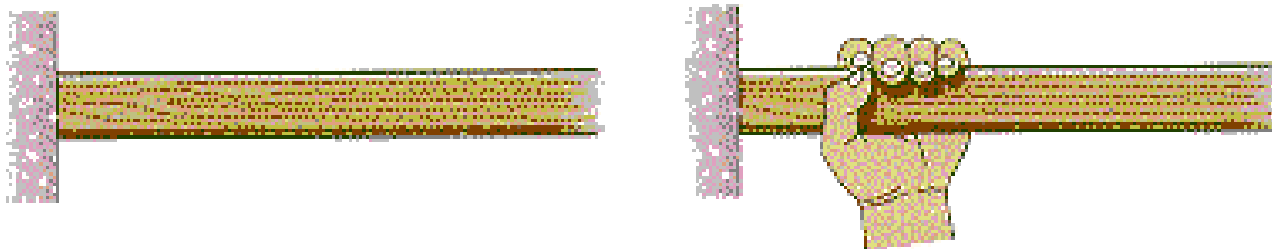
PASSARELA TIM MAIA – RIO DE JANEIRO:



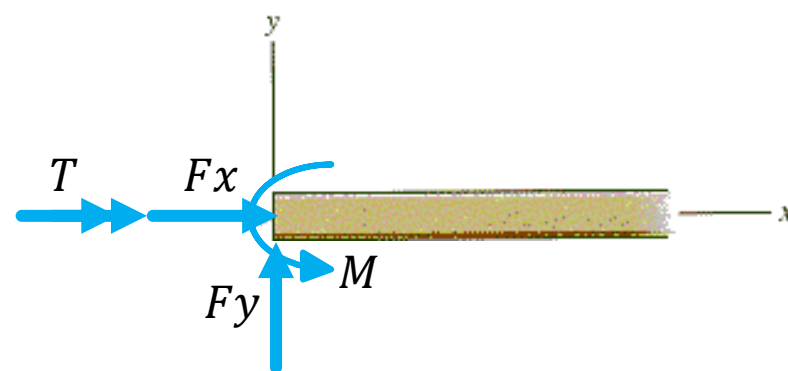
DE OLIVEIRA ARANHA, Matheus. **PROJETO DA SUPERESTRUTURA DE UMA PASSARELA EM ORLA MARÍTIMA**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

FORMAS DE FIXAÇÃO E REAÇÕES DE APOIO

■ Apoio Fixo ou Engastado:

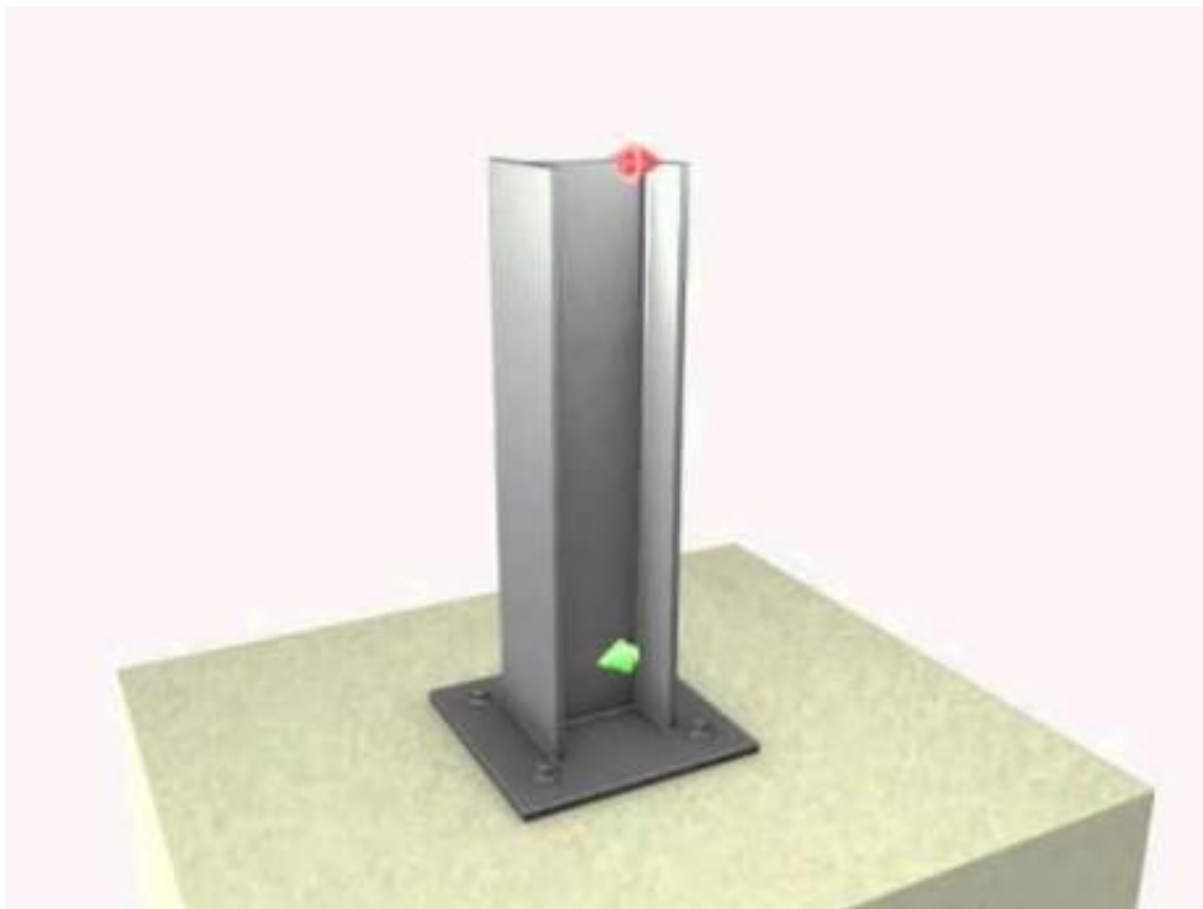


Reações



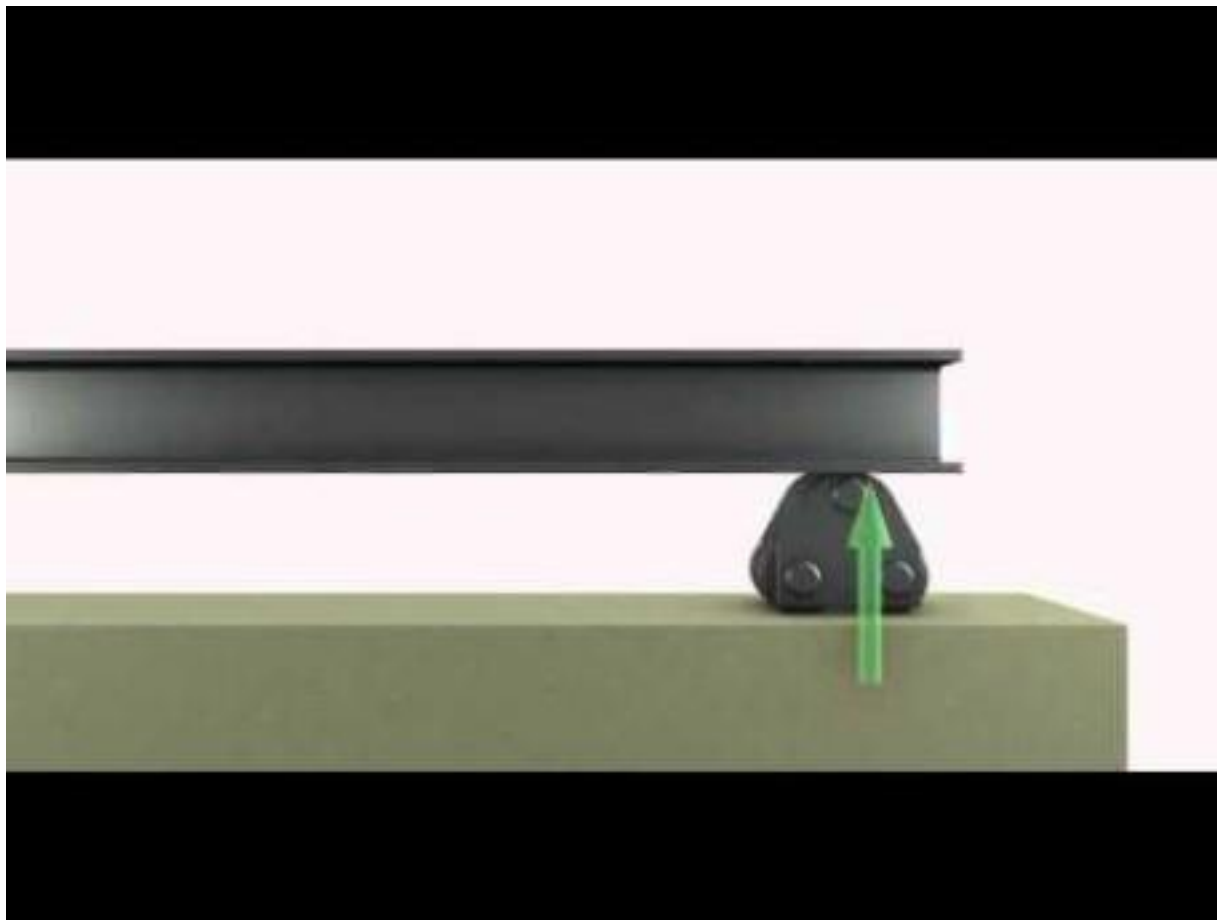
VISUALIZAÇÕES DE APOIOS E SUAS REAÇÕES

- Apoio Fixo ou Engastado: https://www.youtube.com/watch?v=gwMarp_tGVE



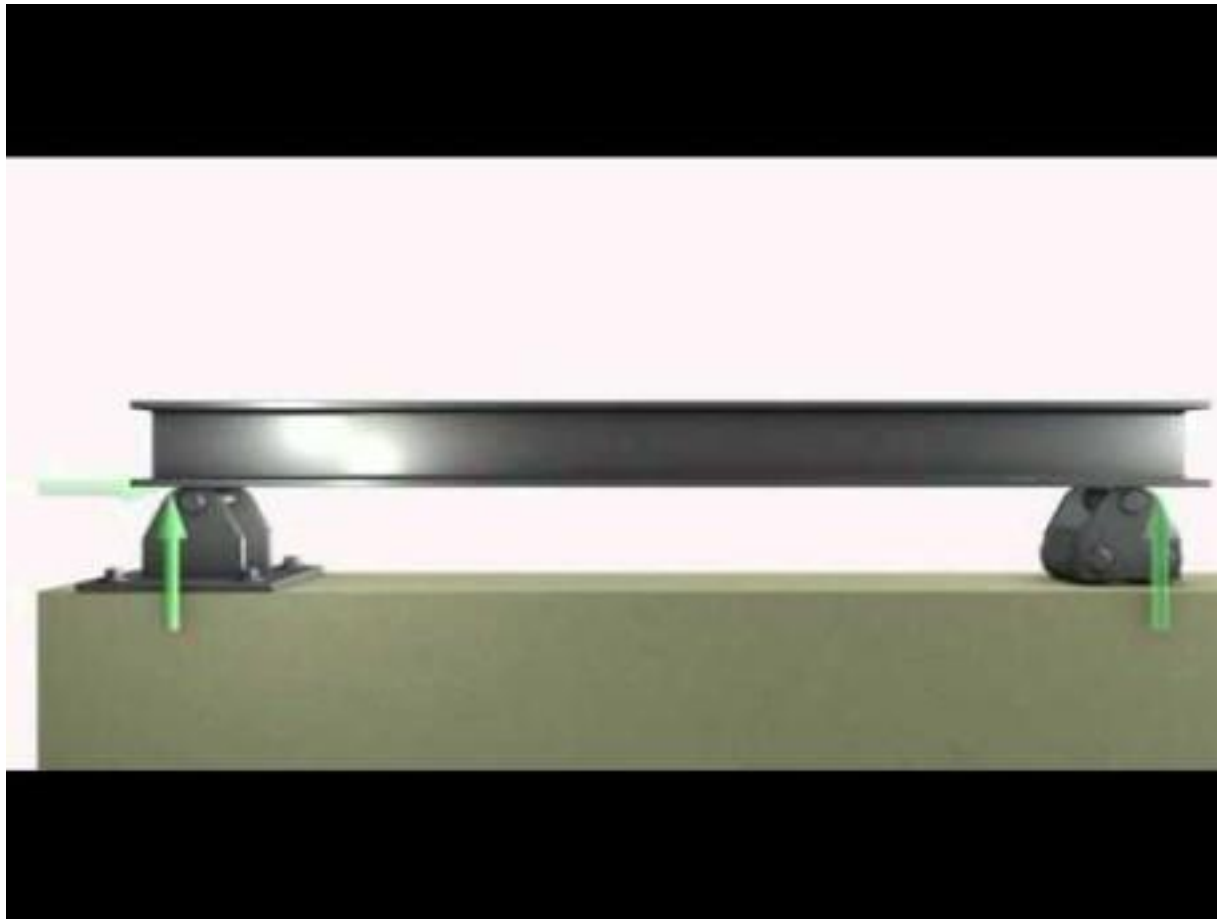
VISUALIZAÇÕES DE APOIOS E SUAS REAÇÕES

- Apoio Rolete: <https://www.youtube.com/watch?v=Y486IIUnUUA>



VISUALIZAÇÕES DE APOIOS E SUAS REAÇÕES

- Apoio Pino: https://www.youtube.com/watch?v=Gv8kaXshg_E



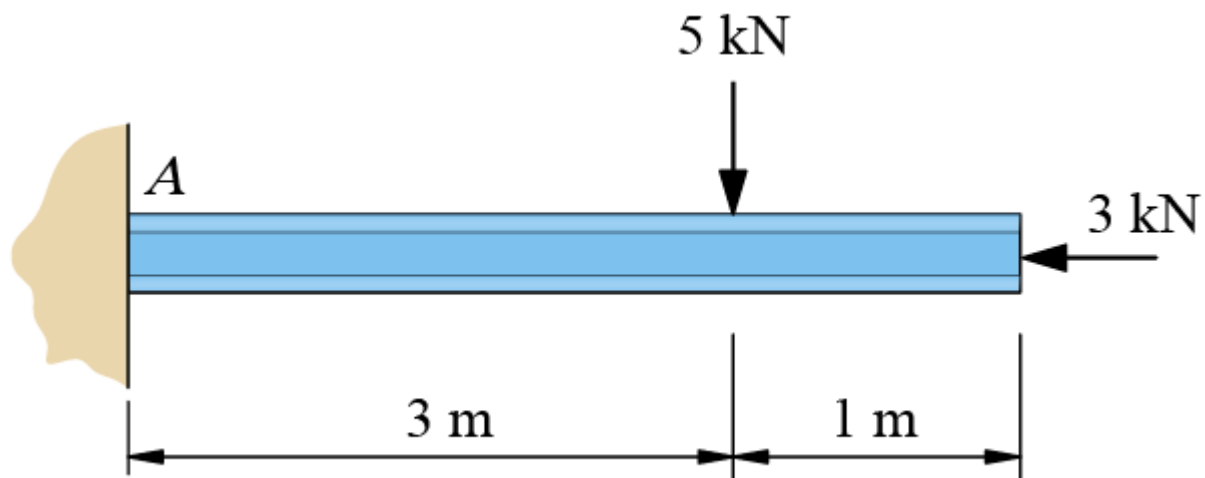
REQUISITOS DO PROGRAMA (TRABALHO)

- 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;
 - Determinar reações de apoio.

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

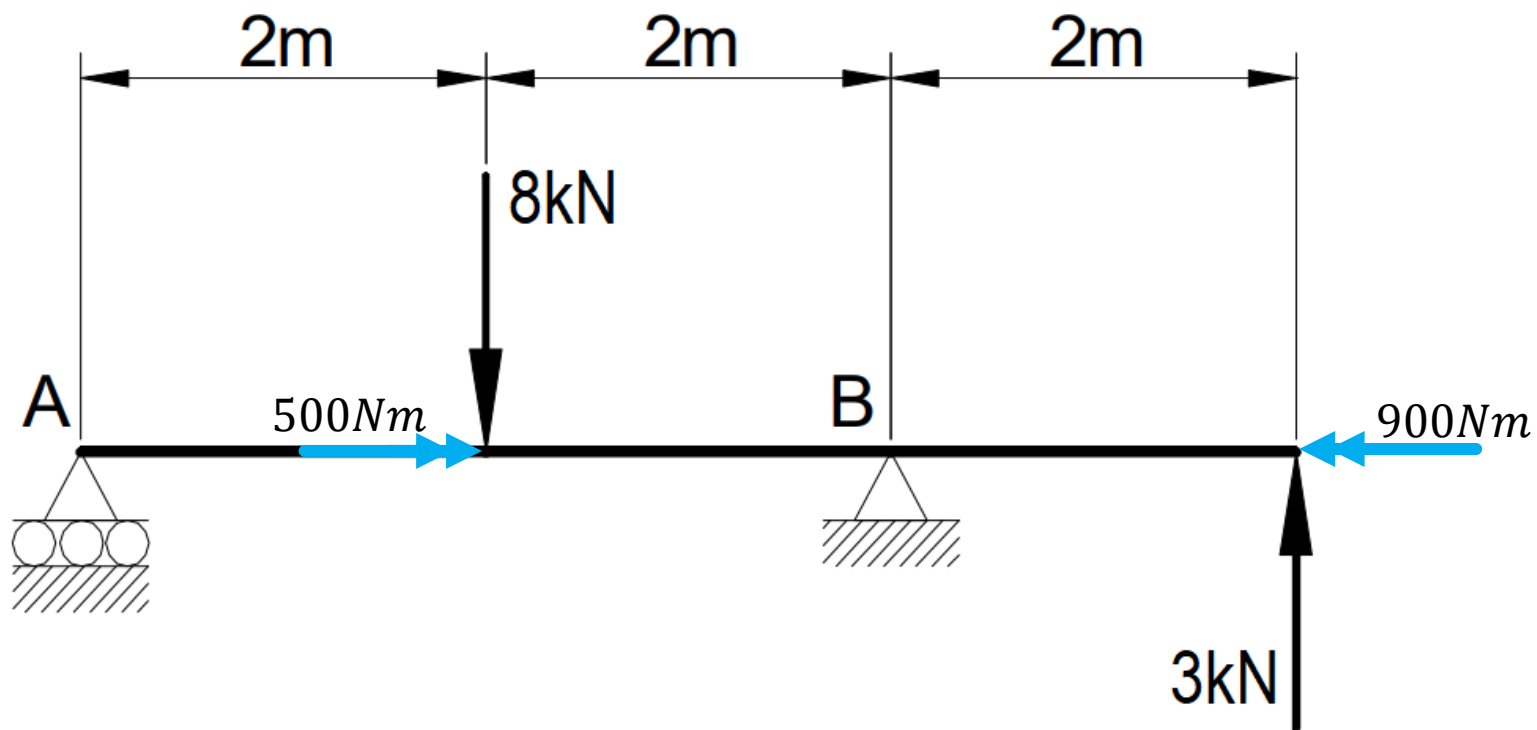
EXERCÍCIO I

- Encontre as reações no apoio A



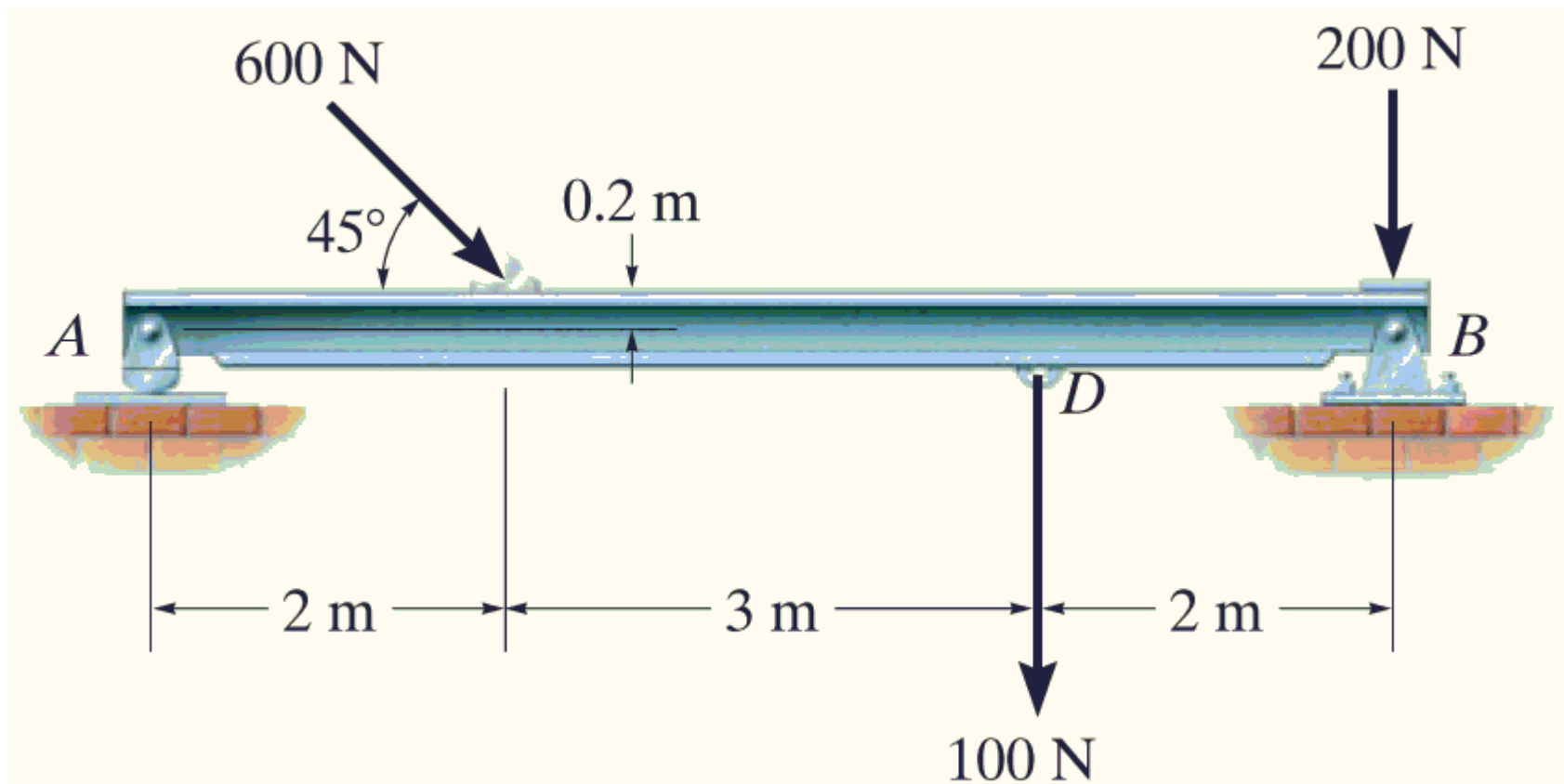
EXERCÍCIO 2

- Encontre as reações nos apoios A e B



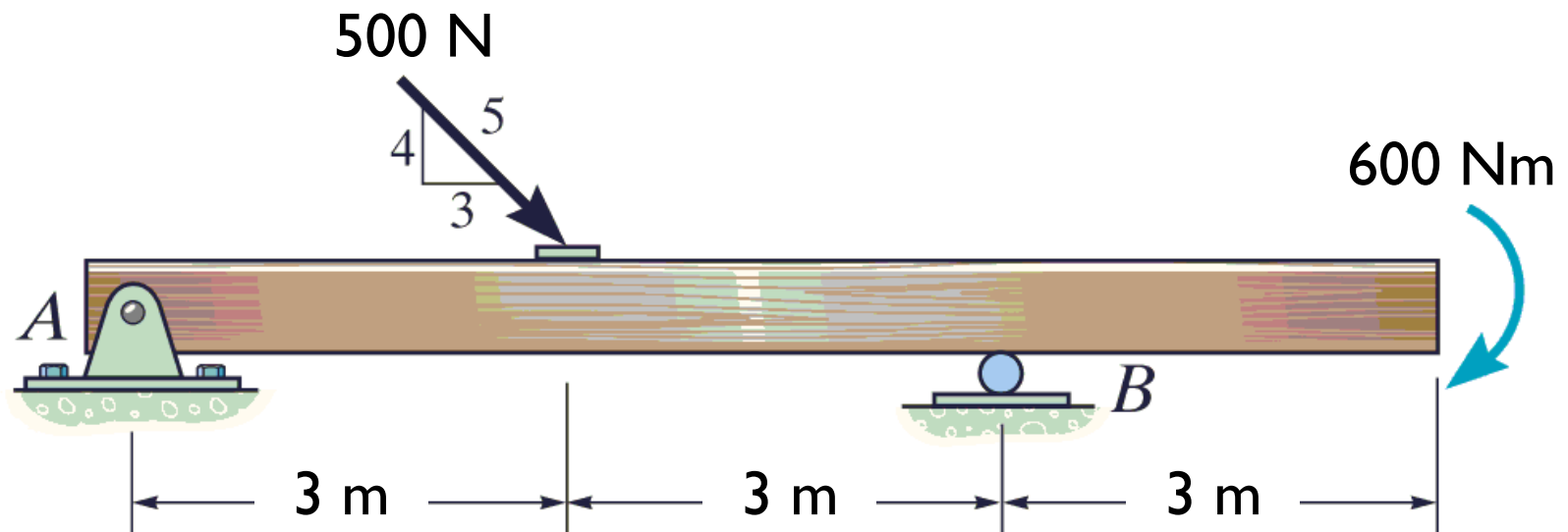
EXERCÍCIO 3

- Encontre as reações nos apoios A e B



EXERCÍCIO 4

- Encontre as reações nos apoios A e B



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.