

Trabalho Final - ES101

Pedro Henrique Limeira da Cruz

March 15, 2023



UNICAMP

Contents

1 **Introdução e Definições** **3**

 1.1 Modelos de Suporte e Vínculos 3

 1.2 Cargas Combinadas 3

 1.3 Equilíbrio Estático 4

1 Introdução e Definições

A matéria de resistência dos materiais que iremos estudar nada mais é do que a análise de mecânica estática, só que, dessa vez, para corpos que se deformam. Levando isso em consideração, teremos primeiro que revisar alguns conceitos importantes de estática, sendo eles, de modo geral:

- Modelos de Suporte e Vínculos
- Equilíbrio Estático : cargas simples, combinadas, carregamentos distribuídos, ...

1.1 Modelos de Suporte e Vínculos

Como o nosso objetivo é modelar o sistema para aplicarmos os equacionamentos de estática (e mais para frente outros mais específicos de ResMat) precisamos, primeiro, ser capazes de identificar as forças que atuam sobre o corpo em análise. Por isso remos revisar as diferentes forças de reação que cada tipo de suporte gera em uma viga:

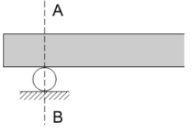
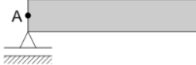
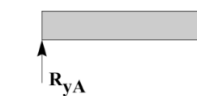
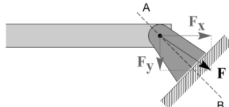

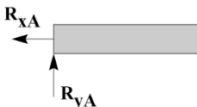


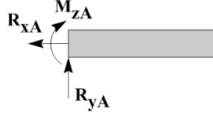
Nome	Exemplo	Representação	D.C.L	Descrição	Comentário
Roleta				<ul style="list-style-type: none"> •Resistente a forças em <i>somente uma linha de direção</i> •Reação de apoio: 1 incógnita 	Importante observar que a representação possui DUAS linhas horizontais abaixo do triângulo.
Pino				<ul style="list-style-type: none"> •Resistente a forças em <i>duas linhas de ação</i> •Reação de apoio: 2 incógnitas 	Importante observar que a representação possui <i>somente UMA</i> linha horizontal abaixo do triângulo.
Engaste				<ul style="list-style-type: none"> •Resistente a Forças e Momentos 	Até o momento é o único vínculo que resiste a momento.

Table 1: Principais Suportes e Vínculos - 2D

1.2 Cargas Combinadas

Pela tabela acima temos os principais suportes e suas características. Quando estamos analisando problemas complexos (com diversas forças), entretanto, os modelos acima podem **não serem suficientes para modelarmos todas as forças e momentos presentes ao mesmo tempo**. Nesses casos, é necessário escolher o tipo certo de suporte e vínculo para a força que está sendo analisada no momento (e por conseguinte várias análises serão necessárias).

Tendo isso em vista, é importante entender o processo de escolha de vínculos durante a análise de uma força. Para tal, podemos nos perguntar:

1. **O apoio/vínculo impede algum movimento que será resultante da força sob análise?** Se a resposta for *não*, podemos simplesmente desconsiderar o vínculo na nossa modelagem. Se a resposta for *sim*, ele impede um movimento, podemos prosseguir para outras perguntas.
2. **O apoio/vínculo impede que a peça "gire" como resultado da força?** Se a resposta for *sim* isso significa que o suporte restringe tanto forças quanto *momentos*. Como temos somente um vínculo (o engaste) que tem essa característica, podemos usá-lo durante nossa modelagem. Se a resposta for *não*, ficamos entre um rolete e um pino.
3. **O apoio/vínculo impede a movimentação, que seria resultante da força, em mais de um eixo?** Se *sim*, temos um pino. Caso contrário teremos um rolete.

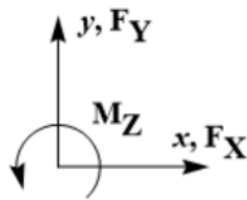
1.3 Equilíbrio Estático

Como dito anteriormente, o ponto de partida de ResMat é a estática mecânica. Agora que já definimos os principais modelos de forças de reação, podemos descrever o equilíbrio estático (assim como foi feito durante o estudo de Estática).

O principal conceito que rege o equilíbrio estático é que o sistema não possui aceleração, logo há a conservação tanto da quantidade de movimento linear quanto angular, resultando nas respectivas equações:

$$\sum \vec{F} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \\ \sum F_z = 0 \end{cases} \quad \sum \vec{M} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sum M_x = 0 \\ \sum M_y = 0 \\ \sum M_z = 0 \end{cases}$$

Para problemas de sistemas planos, as equações se resumem à:



$$\begin{aligned} \sum F_x &= 0 \\ \sum F_y &= 0 \\ \sum M_z &= 0 \end{aligned}$$

A depender da topologia, no que tange equilíbrio estático, um sistema pode ser definido como:

- **Sistema Isostático:** As vinculações são suficientes para satisfazer o equilíbrio estático, número de incógnitas igual ao numero de equações.
- **Sistema Hiperestático:** As vinculações são em excesso para satisfazer o equilíbrio estático, número de incógnitas maior ao numero de equações.
- **Sistema Hipostático:** As vinculações não são suficientes para satisfazer o equilíbrio estático, número de incógnitas menor ao numero de equações.