

# **Dinâmica de Sistemas Multicorpo**

## **Introdução**

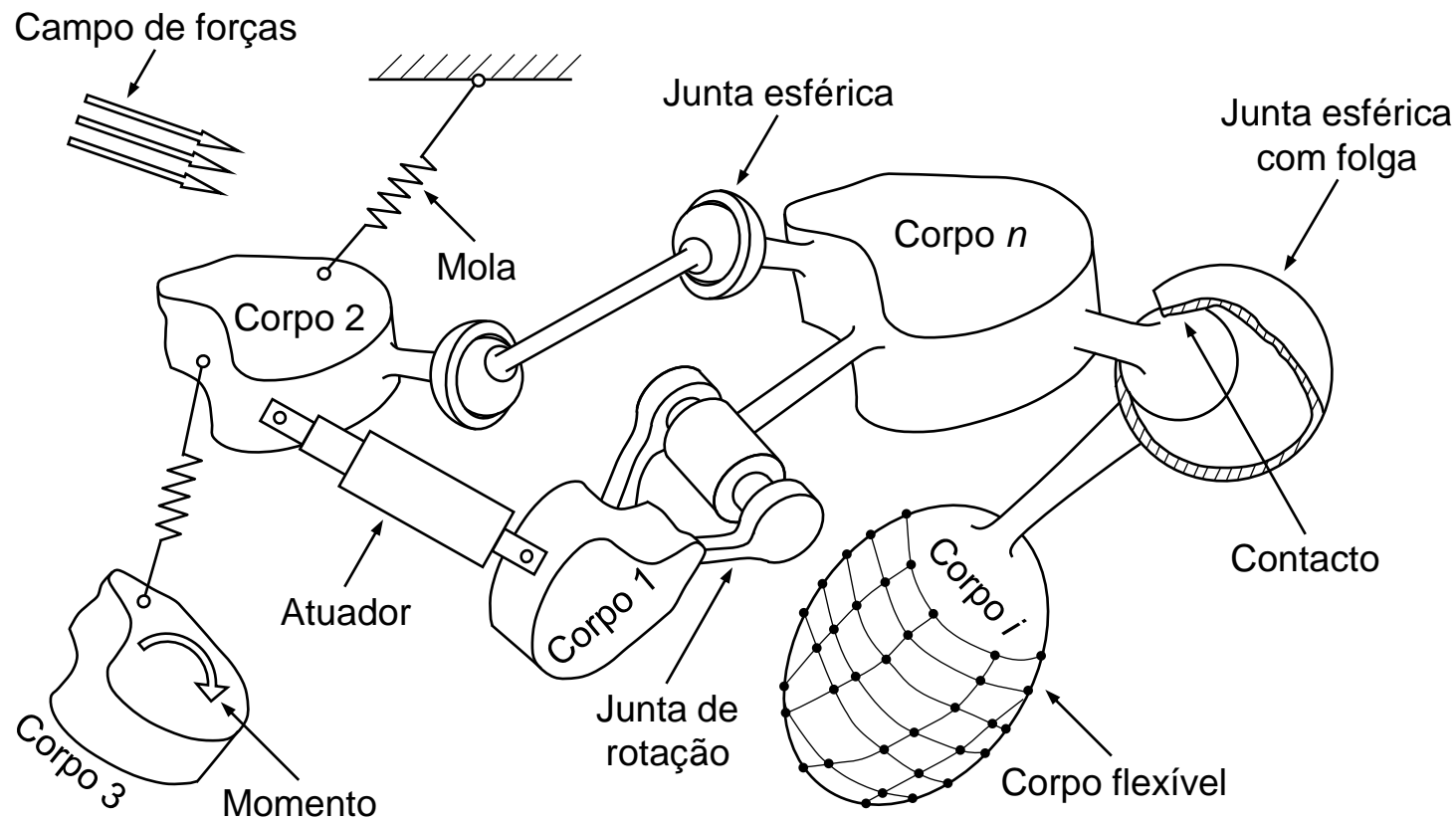


## O que é um sistema multicorpo?

Um sistema multicorpo, ou sistema de corpos múltiplos, pode ser definido como sendo um **conjunto de corpos**, **constrangidos** por juntas cinemáticas, **atuados** por forças e momentos, e que descrevem **deslocamentos** lineares e angulares de **grande amplitude**.



# Introdução



Representação genérica e abstrata de um sistema multicorpo



# Introdução



Em geral, um sistema multicorpo inclui os seguintes elementos característicos:

- ✓ **Corpos** – que descrevem deslocamentos de grande amplitude,
- ✓ **Juntas cinemáticas** – que impõem restrições aos movimentos relativos dos corpos adjacentes,
- ✓ **Forças** – que atuam sobre os corpos.



# Introdução



No âmbito da dinâmica de sistemas multicorpo, um corpo pode ser:

- ✓ **Rígido** – quando as suas **deformações são nulas** ou tão pequenas que podem ser desprezadas porque **não influenciam** a resposta **dinâmica do sistema**,
- ✓ **Flexível** – quando as suas **deformações afetam** as propriedades inerciais do corpo e influenciam a resposta **dinâmica do sistema**.

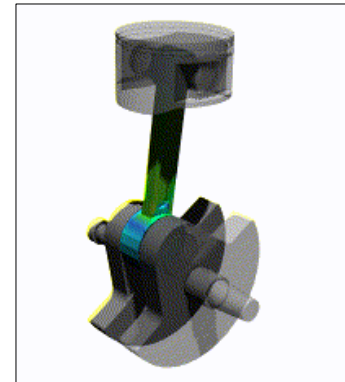
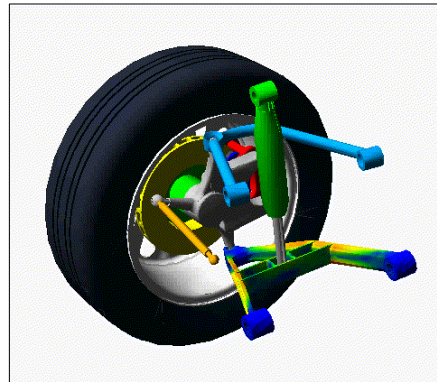
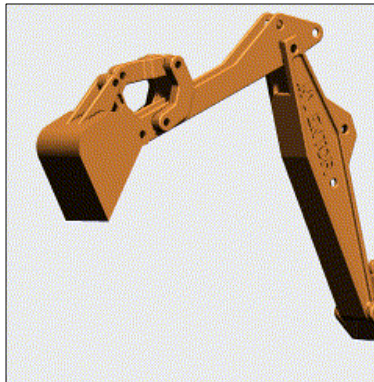


# Introdução



Num **corpo rígido** as distâncias entre os pontos materiais que o constituem são constantes durante o movimento.

Num **corpo flexível** coexistem os **grandes deslocamentos** associados a um corpo rígido e os **deslocamentos** relativos à deformação elástica do corpo.

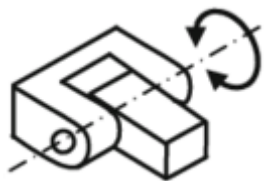


# Introdução

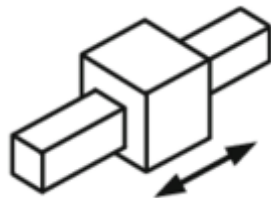


As **juntas ou pares cinemáticos** dos sistemas multicorpo promovem a **interligação** entre os corpos adjacentes, **restringindo** alguns dos seus movimentos relativos.

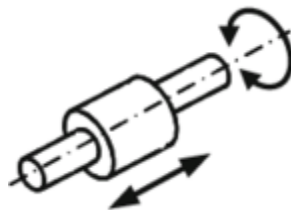
Abaixo estão representados os principais **tipos de juntas** cinemáticas utilizadas em sistemas multicorpo.



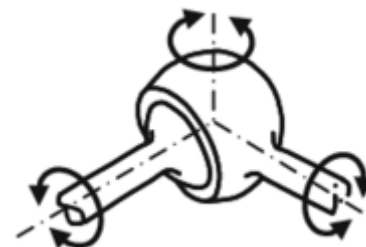
Junta de  
rotação



Junta de  
translação



Junta  
cilíndrica



Junta  
esférica





As **forças** que atuam nos corpos de um sistema multicorpo podem resultar:

- ✓ Do funcionamento de componentes mecânicos, como **molas**, **amortecedores** e **atuadores**,
- ✓ De ações externas, como a **força gravítica**, e as **forças de contacto** entre os corpos,
- ✓ Da interação do sistema com o **meio envolvente**, como a força devido ao arrasto do ar.





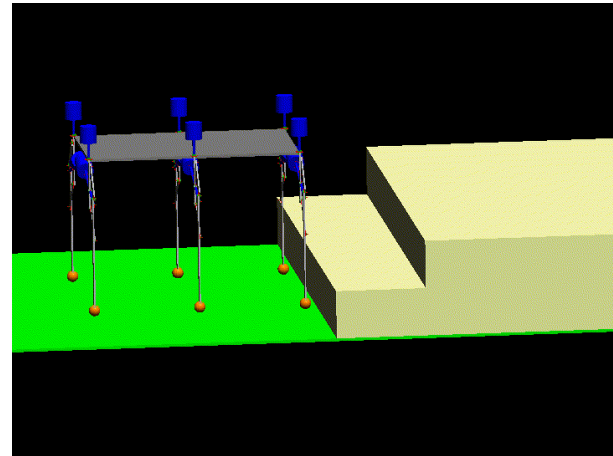
# Introdução



Uma das principais características que diferenciam um sistema multicorpo prende-se com o conceito de **deslocamento de grande amplitude**.



Ponte de Tacoma Narrows



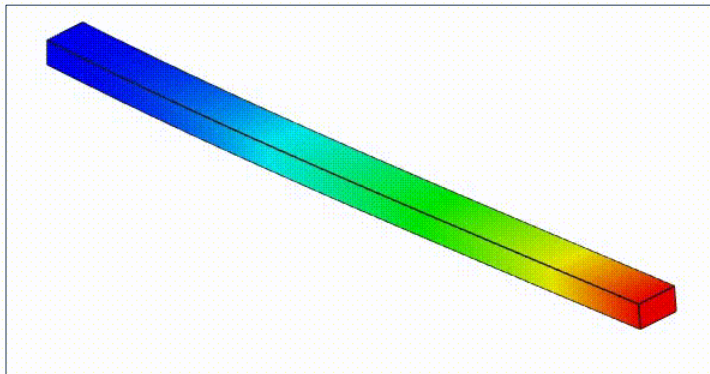
Modelo de hexápode



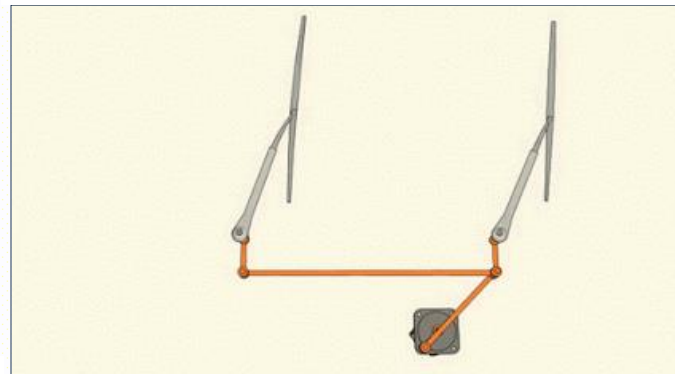
# Introdução



Os deslocamentos de grande amplitude são o elemento diferenciador dos sistemas multicorpo, os quais incluem rotações, translações e deformações dos corpos, tal como se mostra nas representações abaixo.



Barra encastrada



Sistema de limpa-para-brisas





## O que é um deslocamento de grande amplitude?

No caso da **barra encastrada** pode dizer-se que quando na extremidade livre a **deflexão é superior à espessura**, então aquela é um deslocamento de grande amplitude.

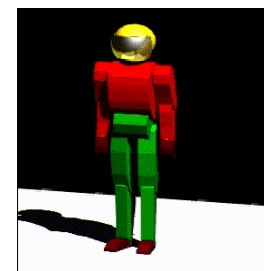
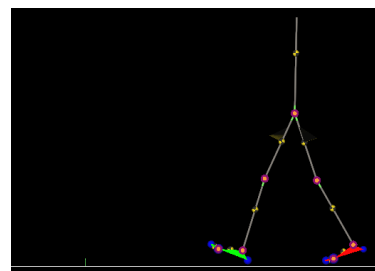
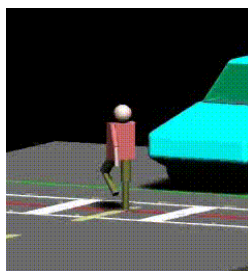
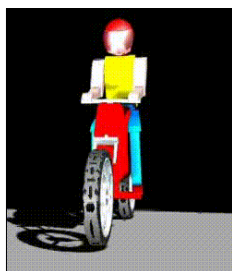
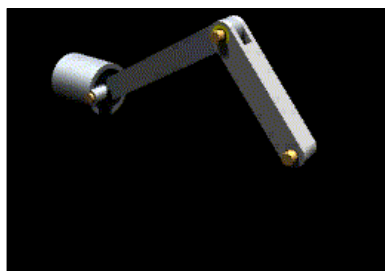
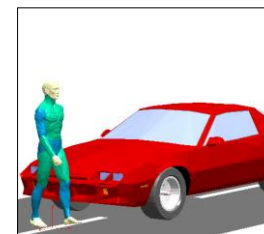
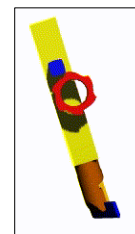
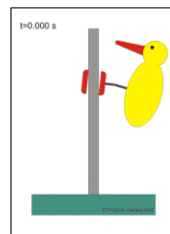
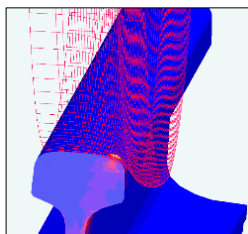
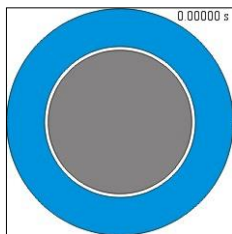
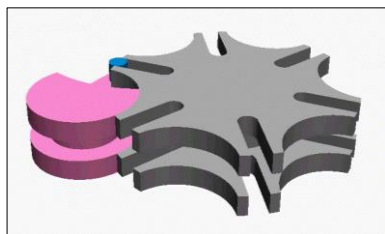
Todavia, em dinâmica de sistemas multicorpo grandes deslocamentos são aqueles que estão associados às **rotações** e **translações** dos corpos.



# Introdução



As metodologias de sistemas multicorpo permitem, de forma elegante e eficiente, modelar, simular e analisar problemas nas mais diversas áreas do saber.





## O que vimos neste vídeo?

- ✓ **Introdução** à dinâmica de sistemas multicorpo,
- ✓ **Definição** de sistemas de corpos múltiplos,
- ✓ **Conceito** de deslocamentos de grande amplitude,
- ✓ **Aplicações** de dinâmica de sistemas multicorpo.





## Sugestões de leitura complementar.

