

## Departamento de Eletrônica Industrial da EEUM

UC: *Teoria de Controle, 3º ano*

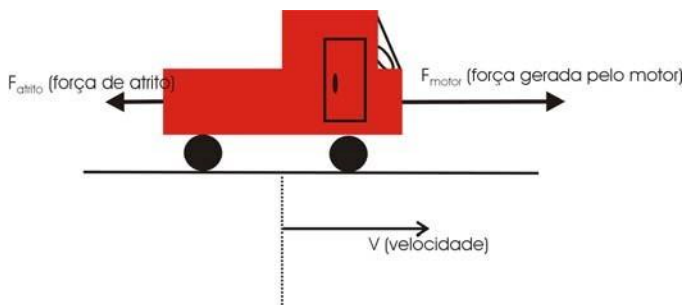
2º Semestre

Cursos em que é ministrada: *Engenharia Física*

Aula TP – Modelo comportamental, predição do comportamento, influência dos parâmetros.  
Resposta livre resposta forçada.

Considere o veículo apresentado na figura. As especificações para o desempenho deste veículo são as seguintes:

- Pretende-se que este veículo tenha uma velocidade de cruzeiro de 10 m/s.*
- O veículo deve ser capaz de acelerar desde o estado de repouso até à velocidade de cruzeiro em menos de 5 segundos.*
- O erro máximo tolerável em regime estacionário para a velocidade é de 2%.*



Veículo pesado com uma carga de 1000 Kg. A inércia das suas rodas é desprezável e este está sujeito a atrito cujo coeficiente de amortecimento é de 50 Ns/m. O motor “puxa” o veículo com uma força de 250 N. A velocidade de cruzeiro desejada para este veículo é 10m/s. **Parâmetros e variáveis:**

- Quais são as variáveis e os parâmetros deste sistema?

### Modelo comportamental e previsão do comportamento:

- Usando as leis de Newton para o movimento obtenha o modelo matemático do sistema.
- Encontre a função que descreve a evolução temporal da velocidade do veículo, i.e. encontre a solução analítica da equação diferencial. Nota: use as transformadas de Laplace.
- Predição da resposta forçada: analise a evolução da velocidade do veículo desde a situação de repouso?
  - Calcule a velocidade do veículo em regime estacionário.
  - Calcule o tempo que o veículo demora a acelerar desde 10% até 90% do valor final da sua velocidade.
  - Calcule o erro em regime estacionário para a velocidade. Como é que este erro pode ser diminuído?
- Que força (exercida pelo motor) seria necessária para que o erro em regime estacionário fosse inferior ou igual a 2%?
- Qual é a constante de tempo do sistema? O que significa?

### A influência dos parâmetros no comportamento do sistema:

- Como é que os vários parâmetros afetam o desempenho do sistema?
  - Quando o veículo está carregado qual ou quais as consequências no desempenho deste em relação à situação em que está vazio?
  - Se o veículo for circular numa estrada onde o coeficiente de atrito é o dobro que implicações irão daí advir no seu desempenho?