

# Análise e Modelagem de Sistemas Dinâmicos

Ferramentas:

Cálculo

Algebra linear

Cálculo Numérico

Computação (Python)

Sistemas que evoluem no tempo. Cada novo estado é dependente do estado anterior

(Sistemas mecânicos, Elétricos, Termodinâmicos, economia, transportes, Populações, biologia)

## Representação Matemática

$$\frac{dx}{dt} = f(x, t, u; \beta)$$

Diagram illustrating the components of the state equation:

- $x$ : estado (state)
- $t$ : tempo (time)
- $u$ : controle (control)
- $\beta$ : Outros Parâmetros (Other Parameters)
- The entire equation is labeled: Dinâmica (Dynamics)



$$x = (\theta, \dot{\theta})$$

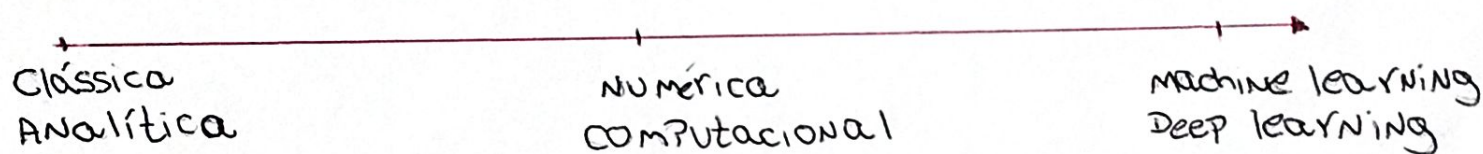
$$\dot{x} = f(x)$$

Equação Diferencial

## Desafios:

- 'f' é desconhecido (atividade cerebral, mercado de ações, propagação de doenças)
- 'f' é não-linear ( $\dot{x} = \lambda x^2$ )
- Alta dimensionalidade (clima, propagação de doenças)
- Caos (clima)

Uma forma de superar esses desafios é abordar o problema utilizando técnicas de ciência de dados (machine learning)



Próxima aula: Revisão de Cálculo

- Derivada
- lei das potências
- Regra da cadeia