

AULA 11:  
RESPOSTA COMPLETA  
DO SISTEMA E  
OBSERVABILIDADE

- AULAS ANTERIORES: RESPOSTA DO SISTEMA A UMA DADA CONDIÇÃO INICIAL
- Como o sistema responde à aplicação de uma entrada?

#### ④ PROPRIEDADES DE SISTEMAS LINEARES

SEJA O SISTEMA

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t), \quad x(0) = x_0, \quad u(0) = 0 \quad (1)$$

$$y(t) = Cx(t) + Du(t) \quad (2)$$

$$x(t) = e^{At} x_0 + \int_0^t e^{A(t-\tau)} B u(\tau) d\tau \quad \text{é solução de (1).}$$

PORTANTO

$$y(t) = \underbrace{C e^{At} x_0}_{\substack{\uparrow \\ \text{RESPOSTA À} \\ \text{CONDIÇÃO INICIAL}}} + C \underbrace{\int_0^t e^{A(t-\tau)} B u(\tau) d\tau}_{\substack{\uparrow \\ \text{INFLUÊNCIA DA} \\ \text{ENTRADA NA DINÂMICA} \\ \text{DO ESTADO}}} + \underbrace{D u(t)}_{\substack{\uparrow \\ \text{INFLUÊNCIA DA} \\ \text{ENTRADA DIRETAMENTE} \\ \text{NA SAÍDA}}}$$

ENTÃO:

$$\dot{x}(t) = e^{At} \dot{x}_0 + e^{At} \int_0^t e^{-A\tau} B u(\tau) d\tau$$

$$\dot{x}(t) = A e^{At} x_0 + A e^{At} \int_0^t e^{-A\tau} B u(\tau) d\tau + e^{At} \left[ e^{-A\tau} B u(\tau) \Big|_0^t \right]$$