



Disciplina: Controle e Servomecanismos I



Atividade: **Ações de Controle Básicas**

Professor: José Paulo Vilela Soares da Cunha

Rio de Janeiro, 19 de agosto de 2020.



Referências

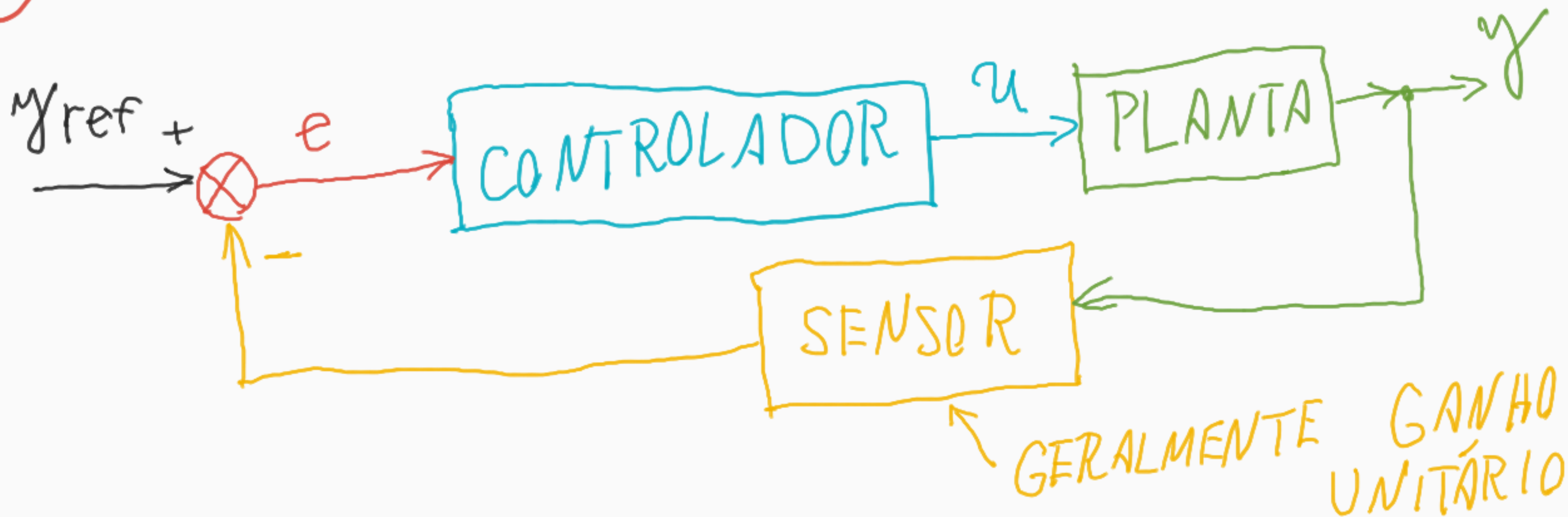
- Castrucci, P. B. L., Bittar, A. & Sales, R. M. (2018). Controle Automático, 2ª edição, LTC. (*)
- Castrucci, P. B. L., Bittar, A. & Sales, R. M. (2011). Controle Automático, LTC.

(*) Organizado para a 2ª edição, Seção 2.7.2 e Capítulo 6.

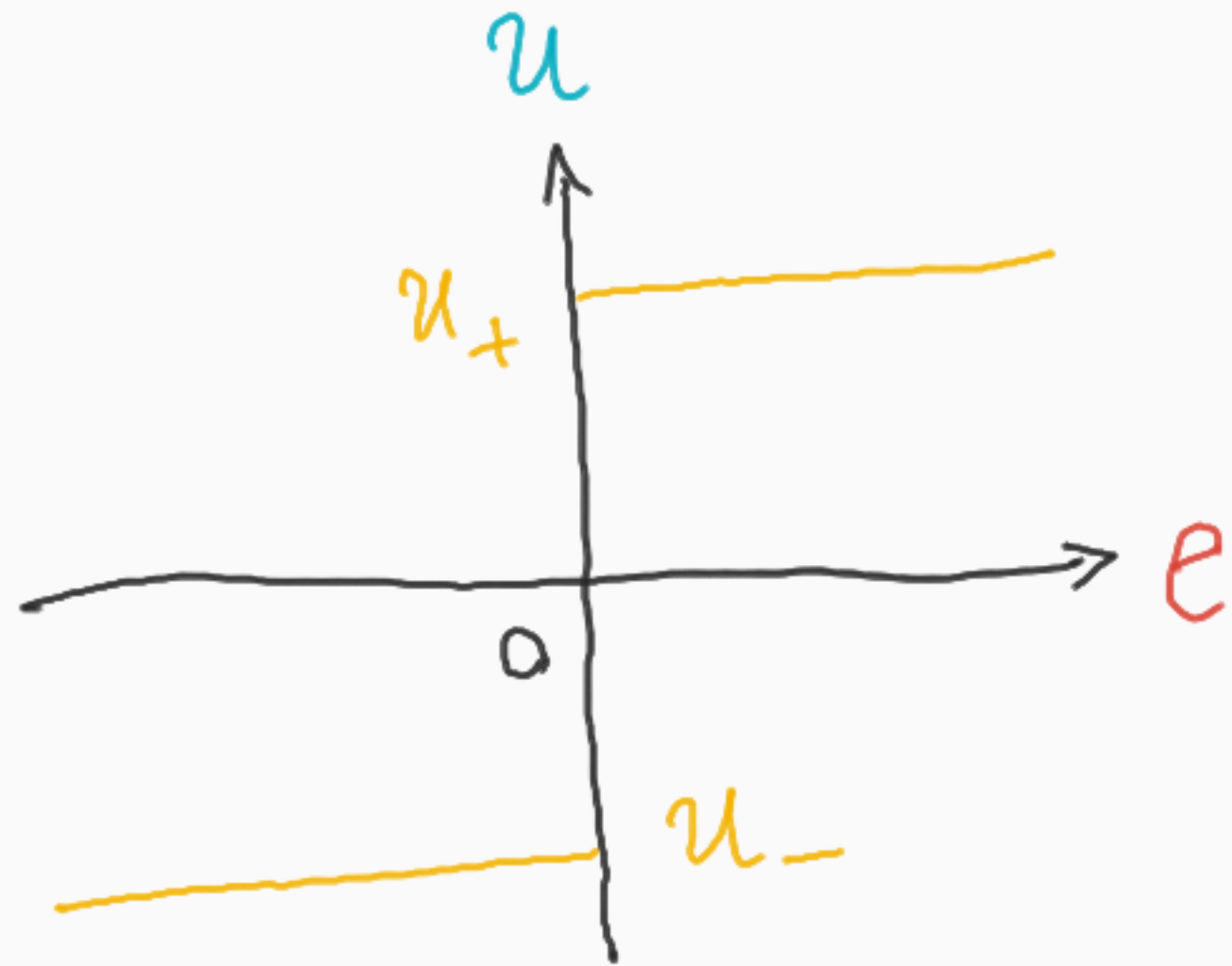
ACÇÕES DE CONTROLE

BÁSICAS

① "ON-OFF", LIGA-DESLIGA, "BANG-BANG"



RELÉ



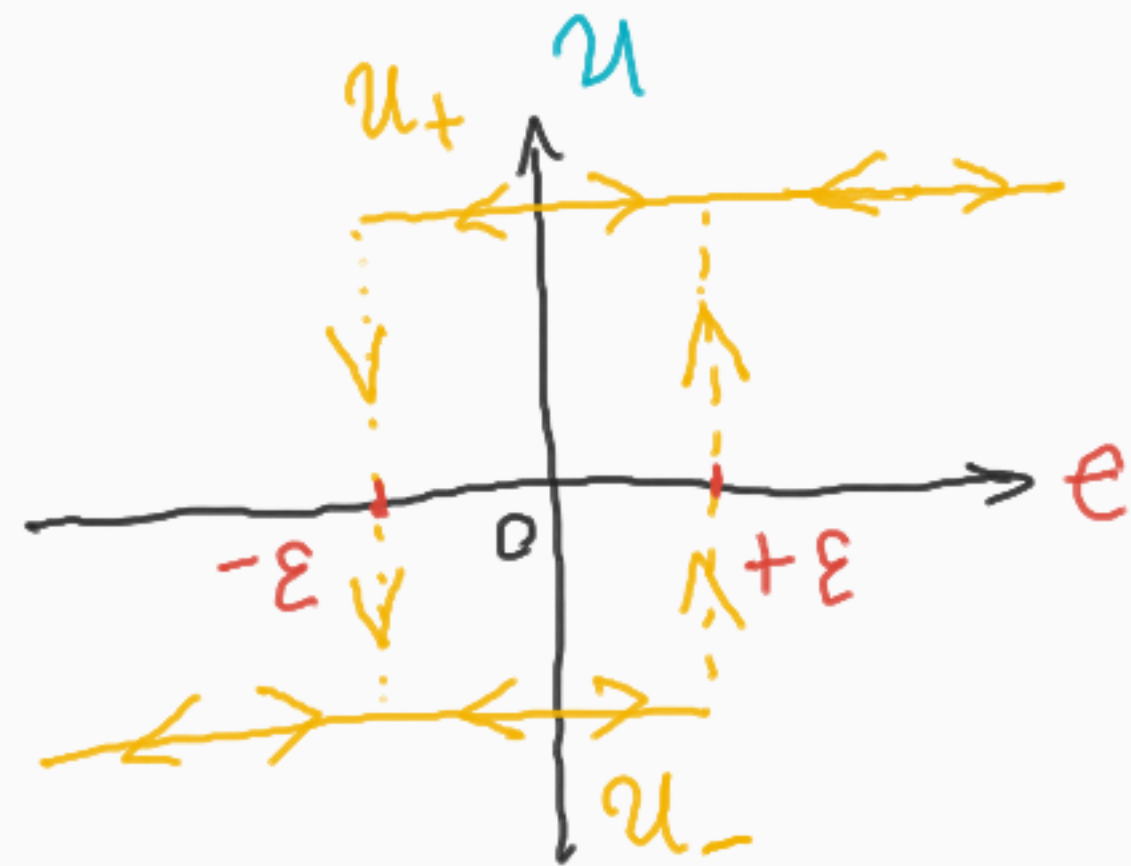
Ex.: Se $u_- = -u_+$

$$u = u_+ \operatorname{sgn}(e)$$

$$\operatorname{sgn}(e) = \begin{cases} 1, & \text{se } e > 0 \\ 0, & \text{se } e = 0 \\ -1, & \text{se } e < 0 \end{cases}$$

↑
FUNÇÃO SINAL, OU $\operatorname{sign}(e)$

RELÉ COM HISTERESE



APLICAÇÕES:

- CONTROLE DE TEMPERATURA
- CONTROLE DE NÍVEL
- CONTROLE DE PRESSÃO, etc.

Ex.: FORNO



$$\gamma \dot{T} = -T + k u$$

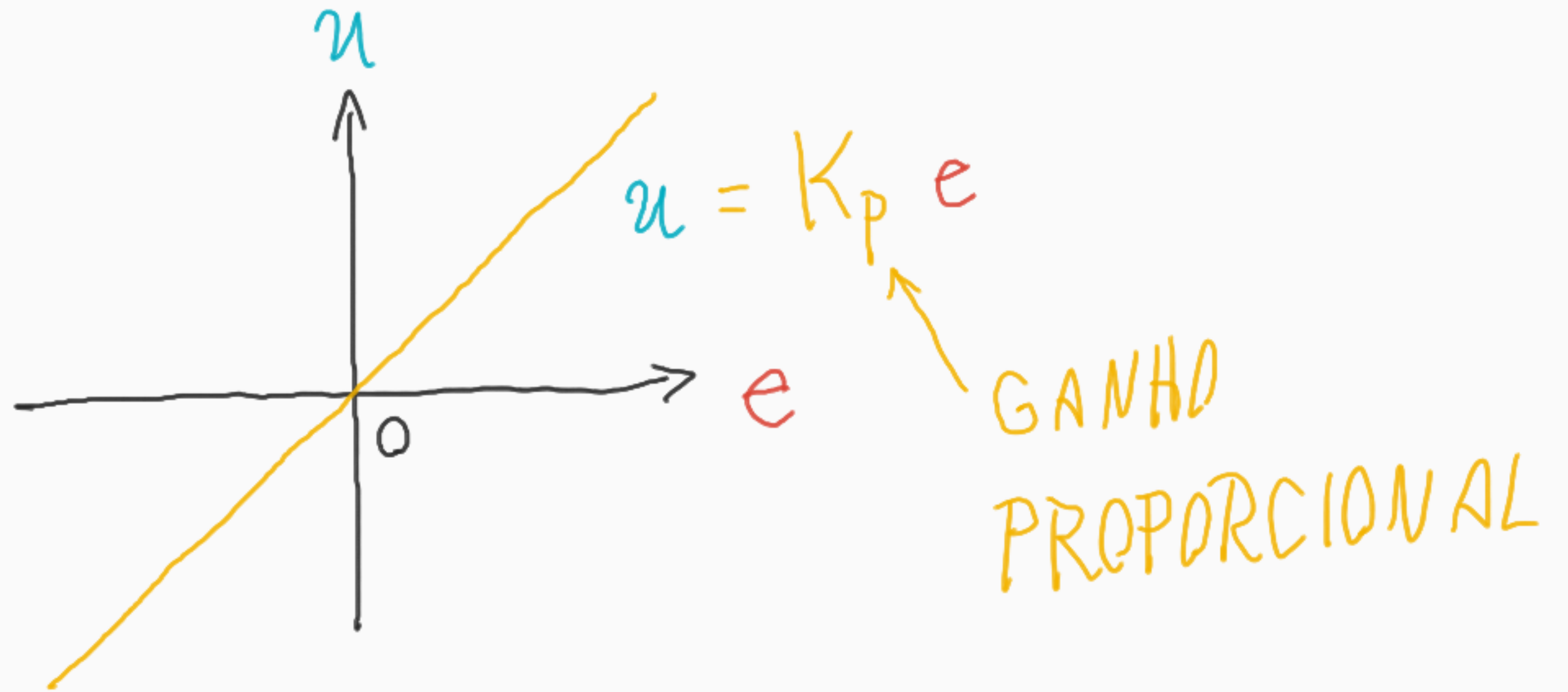
NA QUAL:

τ é a constante de tempo (s),
 k uma constante de aquecimento ($^{\circ}\text{C}/\text{W}$).

FUNÇÃO DE TRANSFERÊNCIA:

$$P(s) = \frac{y(s)}{u(s)} = \frac{k}{\tau s + 1}$$

② AÇÃO PROPORCIONAL (P)



③ AÇÃO INTEGRAL (I)

$$u = K_I \int e dt$$

↑
GANHO INTEGRAL

OBJETIVO: ELIMINAR O ERRO EM
REGIME PERMANENTE.

④ AÇÃO DERIVATIVA (D)

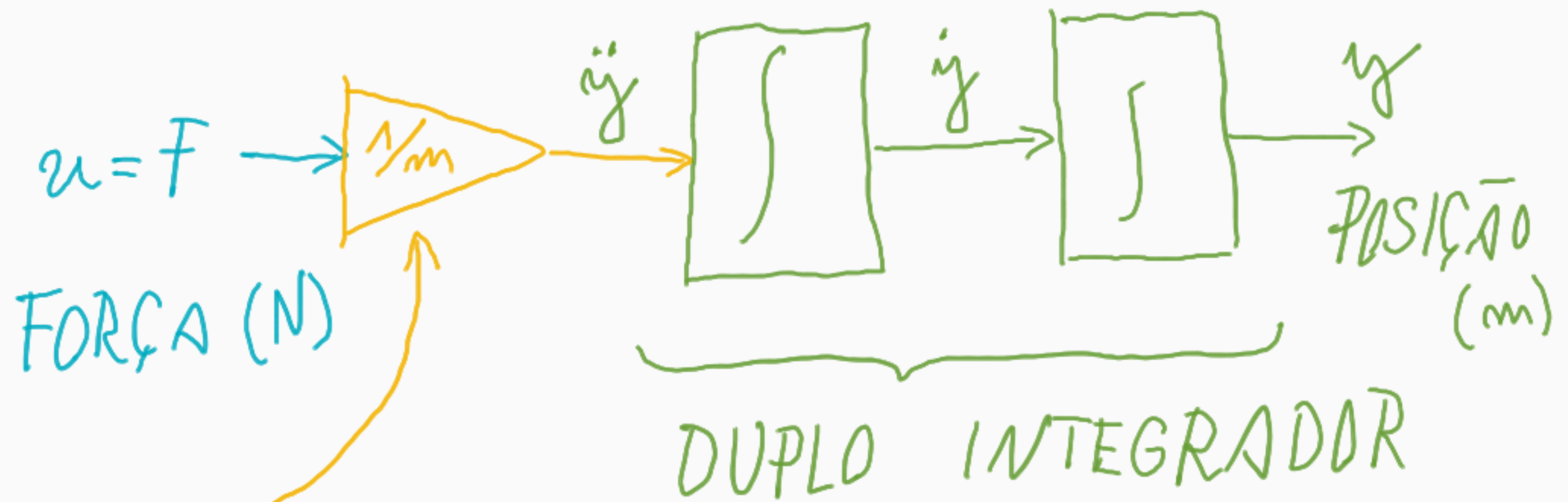
$$u = K_D \frac{de}{dt}$$

GANHO DERIVATIVO

OBJETIVOS:

- MELHORAR DESEMPENHO TRANSITÓRIO,
- REDUZIR VARIAÇÕES DO ERRO,
- ESTABILIZAÇÃO.

Ex.: CARRINHO



m é a massa (kg)

$$G(s) := \frac{y(s)}{u(s)} = \frac{1}{m} \cdot \frac{1}{s^2} = \frac{m^{-1}}{s^2}$$