

# Sistema Embarcados

Controle PID em Sistemas Dinâmicos

Método CHR1

Método Cohen e Coon

- Gabriel Augusto Teodoro Vilas Boas -1707
- Pietro de Souza Cardoso - 1598
- Álvaro Alvim – 1469

# Controle PID em Sistemas Dinâmicos

## Introdução

Nesta apresentação, discutiremos a implementação do controle PID em sistemas dinâmicos usando Python.

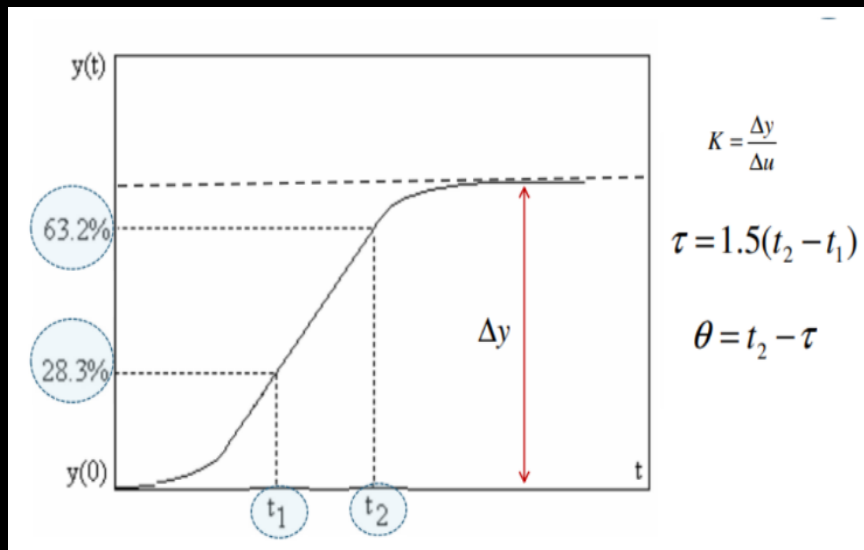
**O controle PID é uma técnica fundamental no campo de controle automático, usado para estabilizar e ajustar o comportamento dos sistemas.**

## Conceitos Básicos

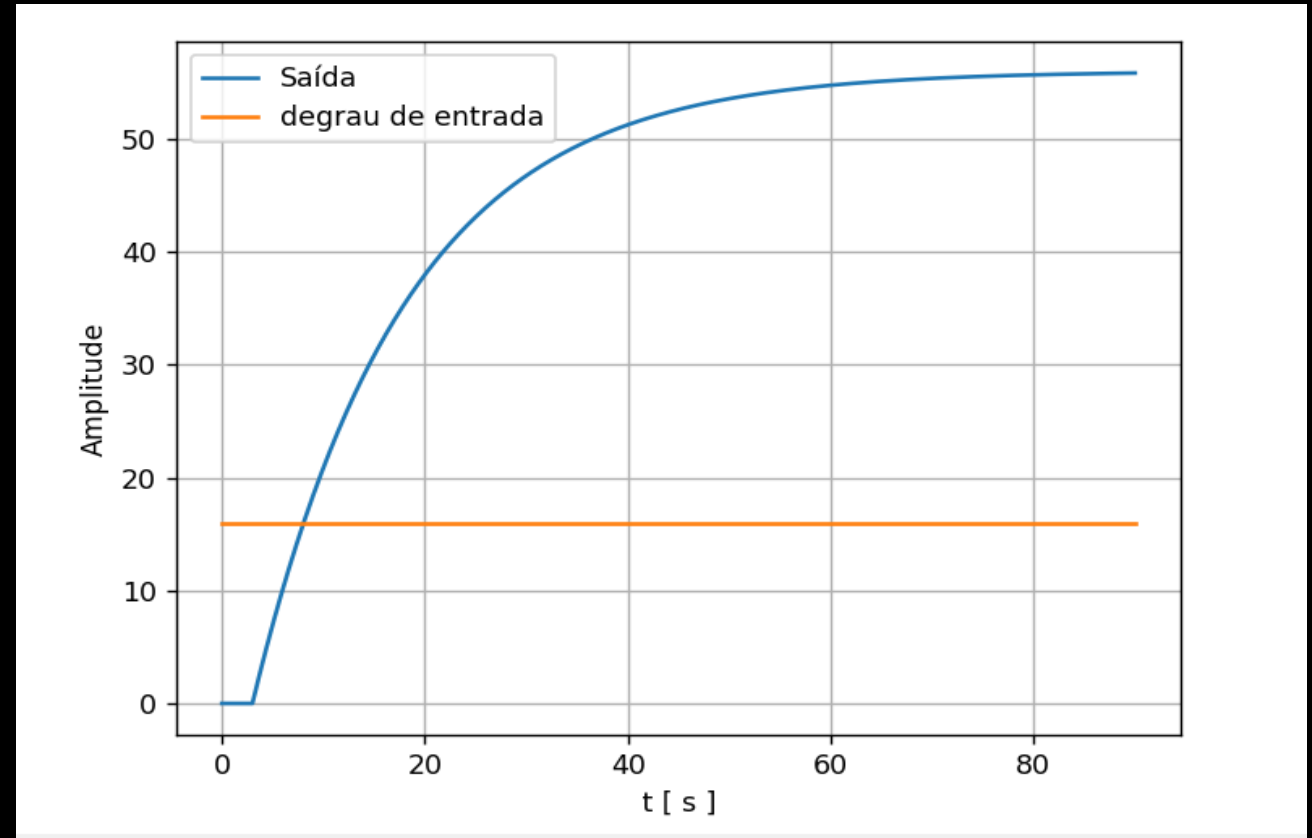
O Controle PID é baseado na relação entre o desempenho do sistema e o desempenho desejado. Ele utiliza três termos para ajustar o controle do sistema para atingir o desempenho desejado. O termo P é usado para corrigir a variação do desempenho do sistema em relação ao desempenho desejado. O termo I é usado para corrigir a variação do desempenho do sistema em relação ao desempenho anterior. O termo D é usado para corrigir a variação do desempenho do sistema em relação ao desempenho anterior.

# Encontrando os valores

## Método de Smith



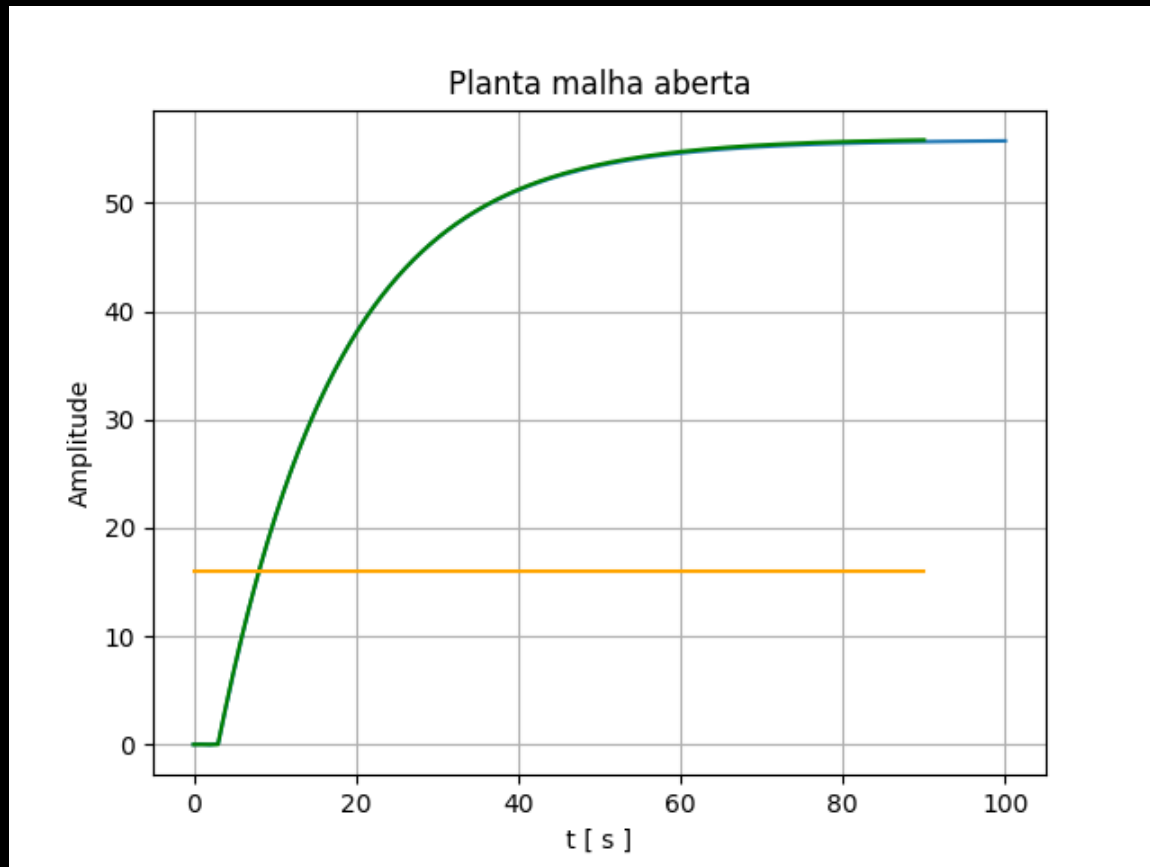
- $K = 3.489$
- $\text{Tau} = 14.865$
- $\text{Theta} = 3.045$
- Amarelo = Degrau de entrada (16)
- Azul = Saída sem tratamento



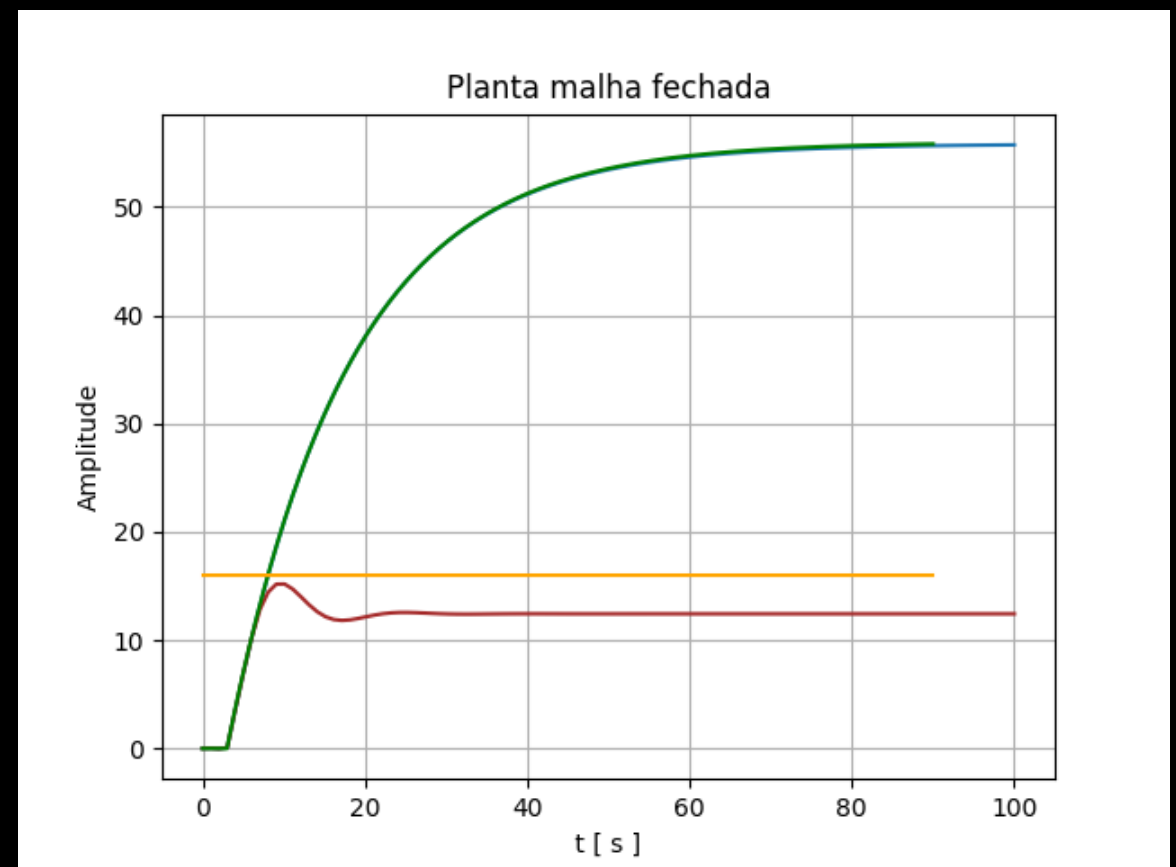
## Objetivo

**O objetivo do trabalho é implementar e simular o controle PID em um sistema dinâmico, permitindo que o usuário ajuste os parâmetros do controlador para observar os efeitos no sistema.**

# Erros na malha aberta e fechada

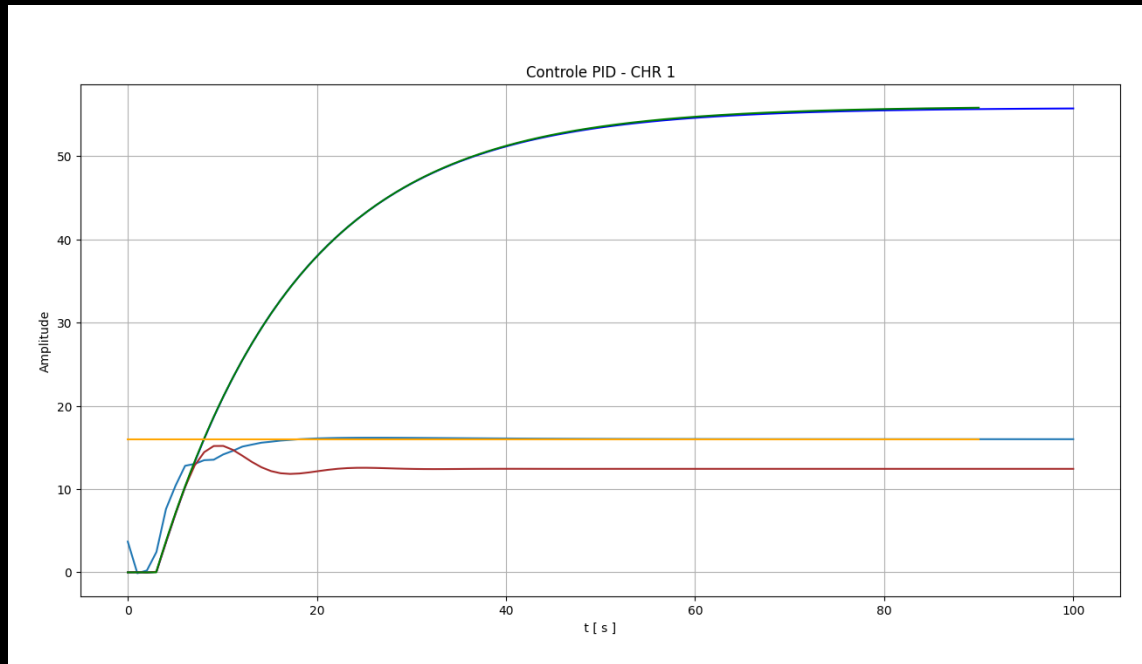


ERRO: 55.83



Continua com erro.

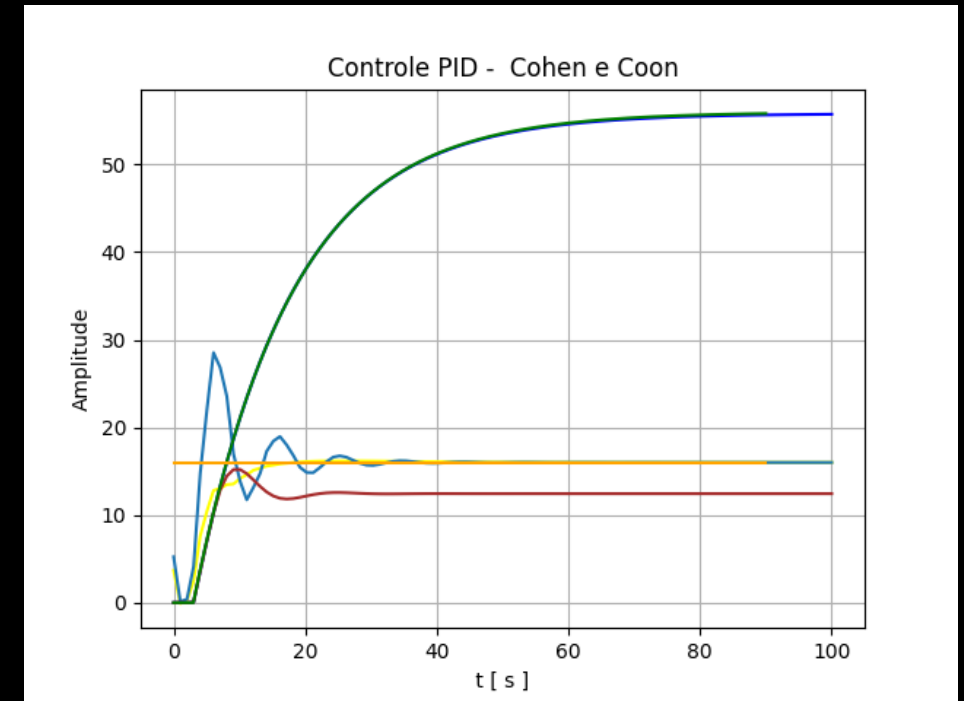
# Método CHR e Cohen e Coon



$$K_{p\_chr} = 0.8395$$

$$T_{i\_chr} = 14.865$$

$$T_{d\_chr} = 1.5225$$



$$K_p = 1.9366 \quad K = 1.9366$$

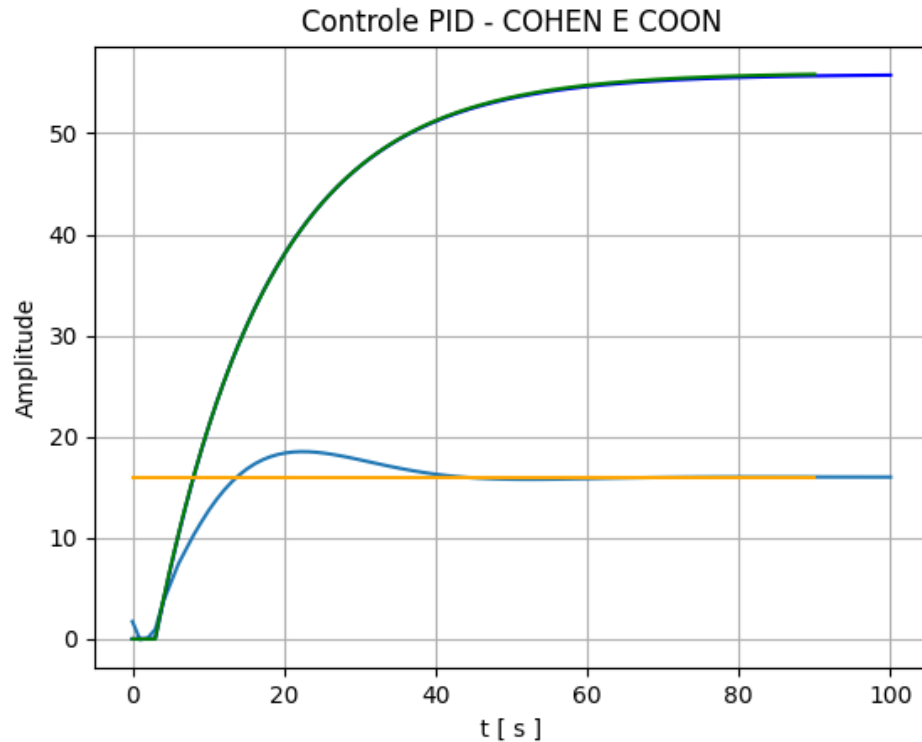
$$T_i = 7.725$$

$$T_d = 1.067$$

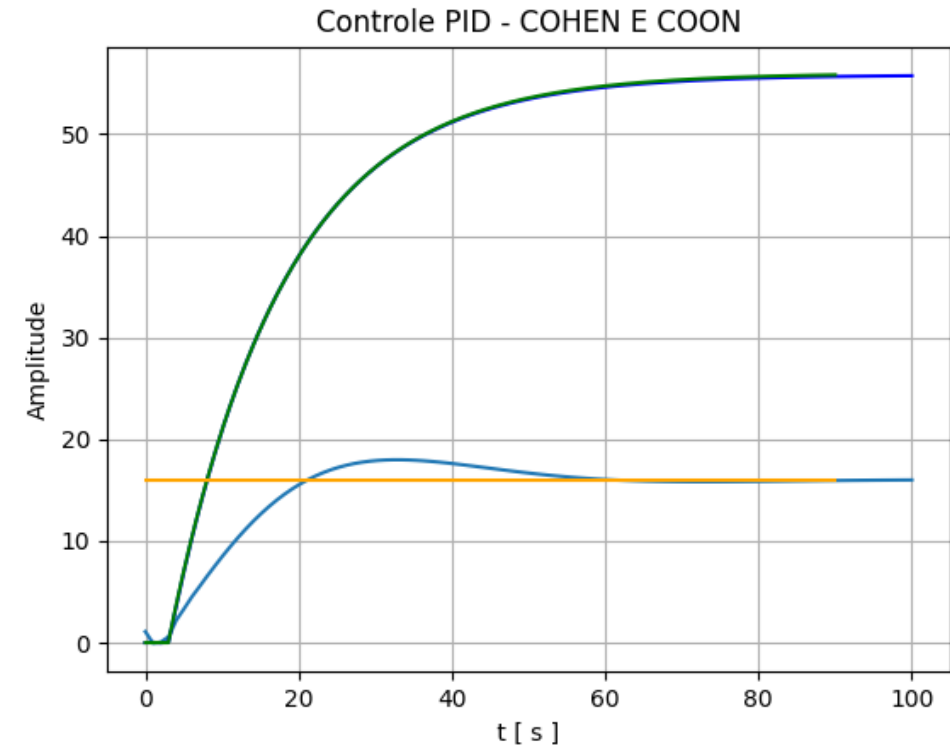
# Controle PID

- **Implementamos dois tipos de controladores PID: CHR1 e Cohen e Coon:**
- O CHR1 foi proposto por Chien, Hrones e Reswick que aborda a síntese completa de controladores para sistemas de tempo contínuo e o Cohen e Coon é usado em sistemas de controle de processos.
- Chr é mais flexível e por isso atende a mais requisitos de desempenho, já o Cohen e Coon serve para sintonizar controladores PID para desempenhos mais básicos.
- O CHR1 é mais complexo porque necessita de um primeiro momento para gerar a função de transferência em malha aberta. Enquanto o Cohen Coon é mais direto para calcular os parâmetros PID.

# Ajuste no método Cohen



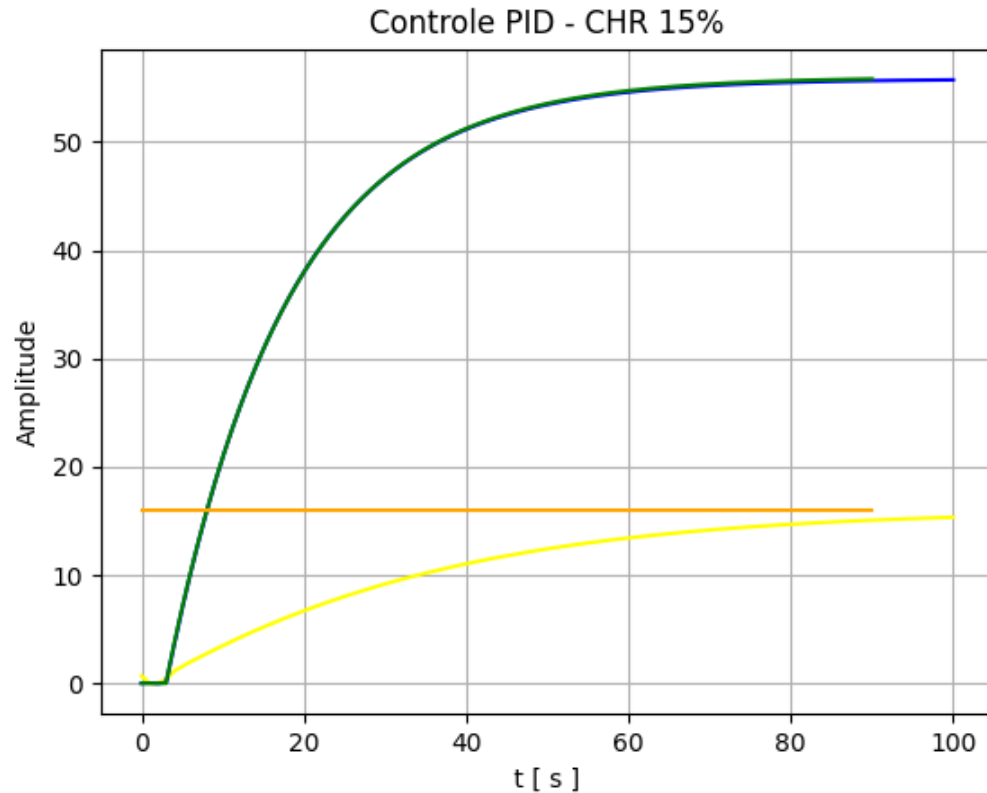
Alterando valor de  $K_p \rightarrow 25\%$   
Estabilizou em 40 segundos



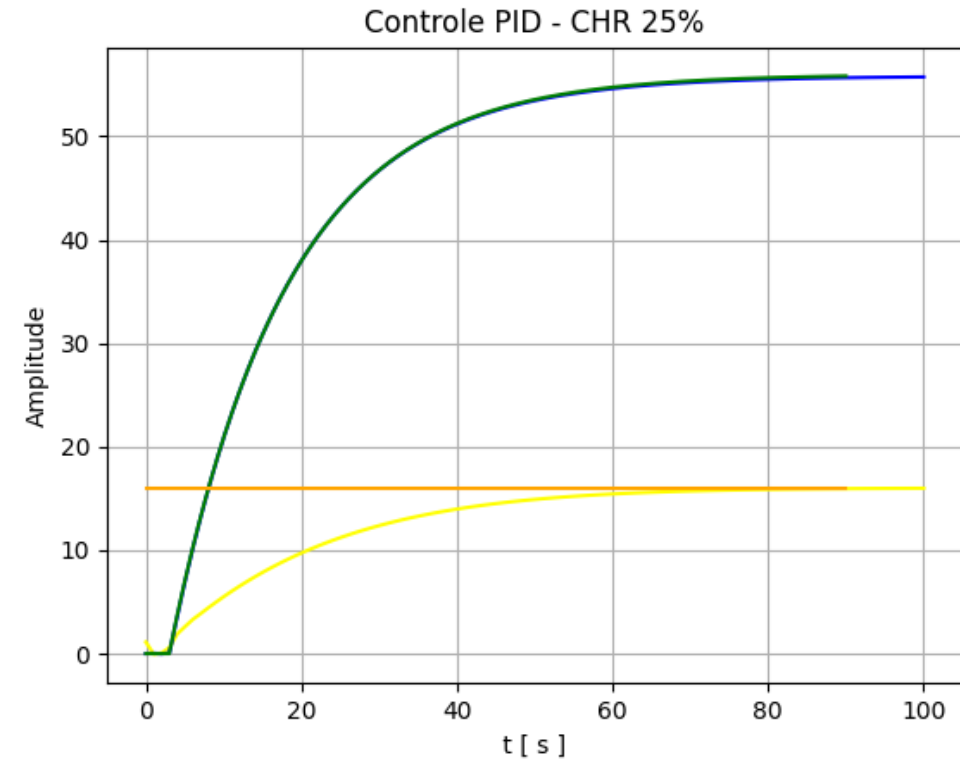
Alterando valor de  $K_p \rightarrow 15\%$   
Estabilizou em 60 segundos



# Ajuste no método CHR1

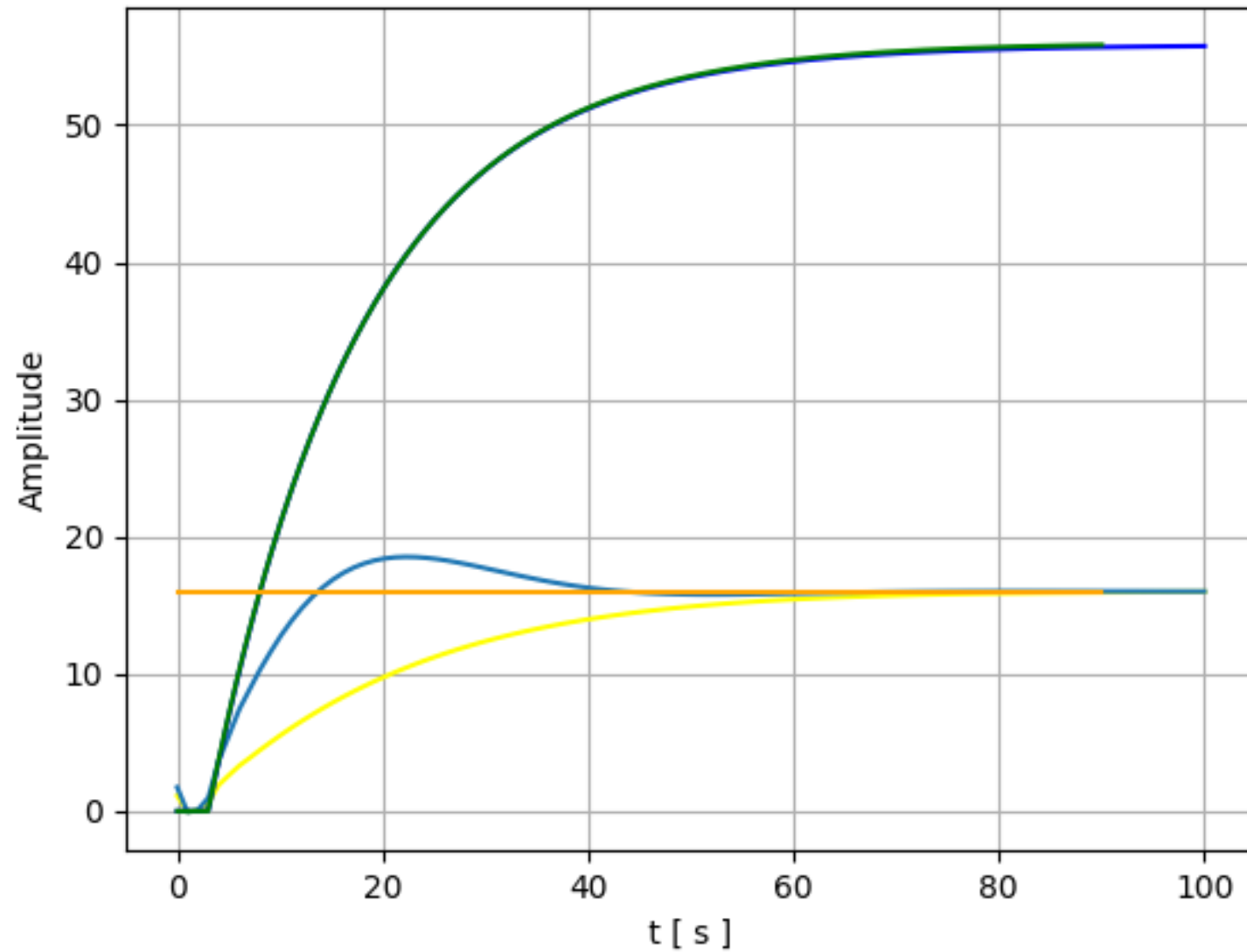


Alterando valor de  $K_p \rightarrow 15\%$   
Estabilizou em MAIS DE 100 segundos  
 $K_p = 0.1259$  em  $15\% = 0.1259$



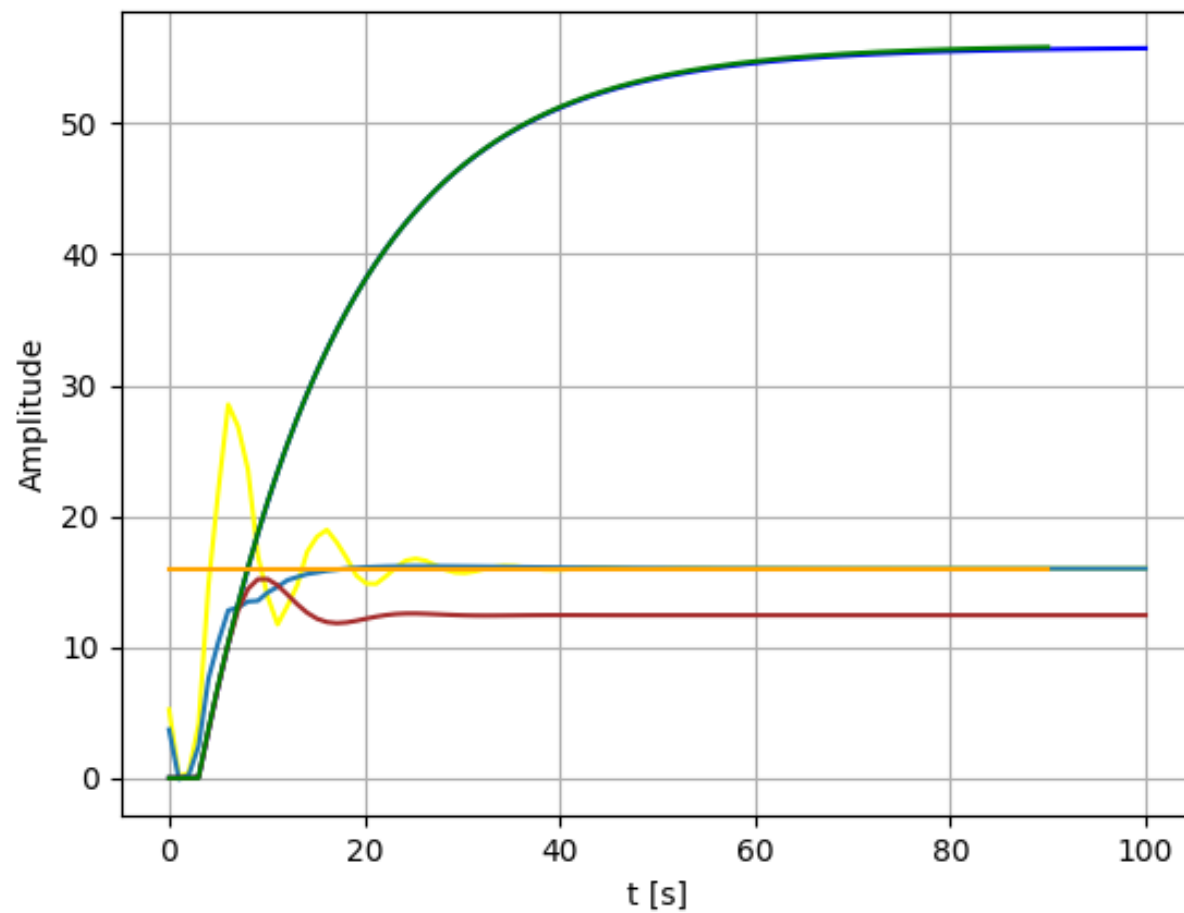
Alterando valor de  $K_p \rightarrow 25\%$   
Estabilizou em 60 segundos  
 $K_p = 0.2098$  em  $25\%$

Controle PID - CHR e COHEN COON 25%



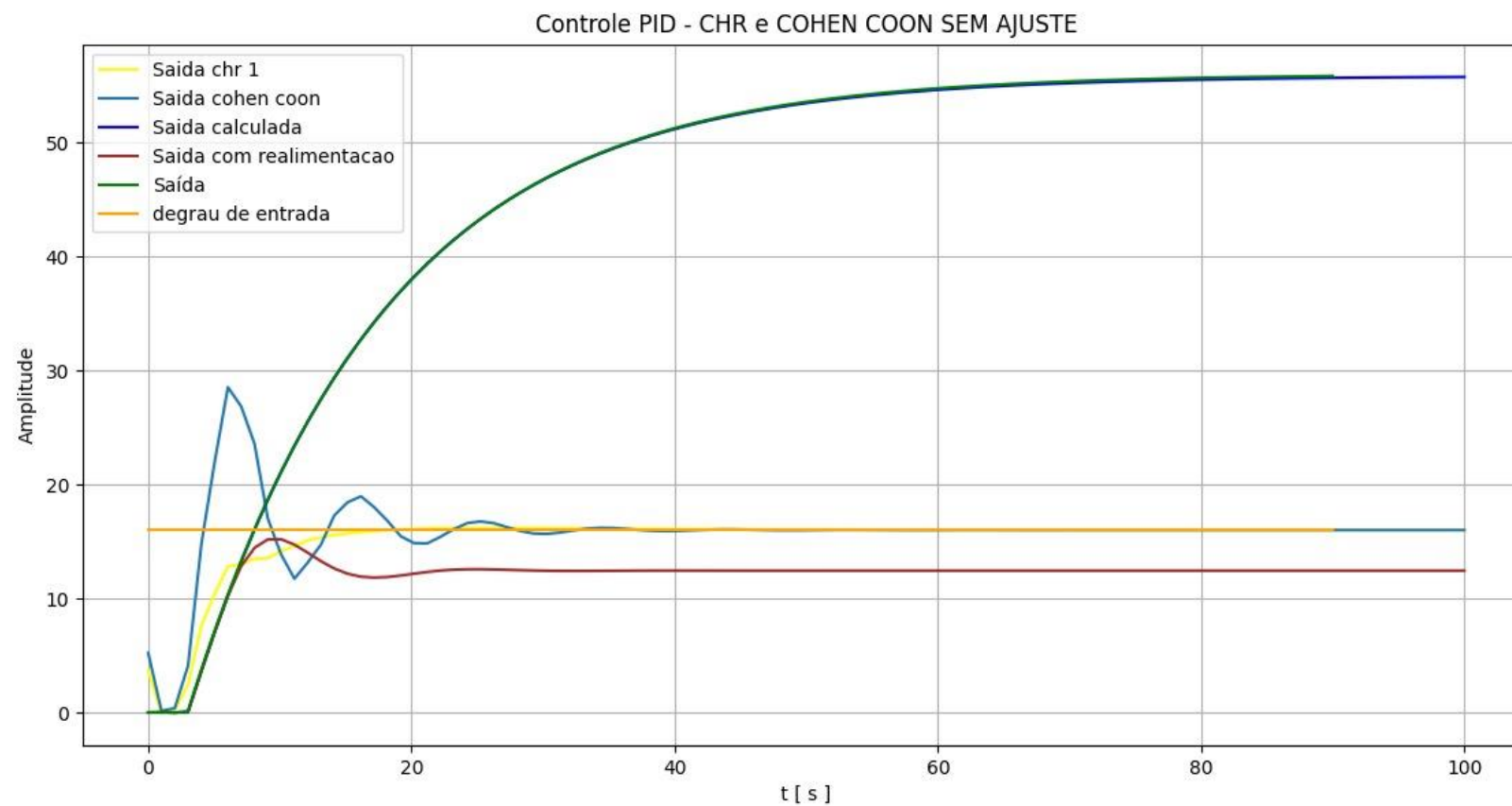
- CHR – AMARELO
- Cohen Coon – Azul
- Com ajuste

Controle PID - Cohen e Coon



Digite o valor de k para PID - : 1.9366  
Digite o valor de Tau para PID - : 7.725  
Digite o valor de Theta para PID - : 1.067  
Digite o valor de kp para PID - CHR: 0.8395  
Digite o valor de Ti para PID - CHR: 14.8395  
Digite o valor de Td para PID - CHR: 1.5225

- CHR – AMARELO
- Cohen Coon – Azul
- Sem ajuste



The background is a dark, almost black, space filled with intricate, glowing patterns. On the left side, there are dense, swirling lines of light that resemble a nebula or a complex data visualization. These lines are composed of many thin, parallel strands that curve and twist. Interspersed among these lines are numerous small, bright white dots, some of which have a soft, out-of-focus glow. On the right side, the pattern shifts slightly, with more pronounced, curved lines that seem to radiate from a point further away. The overall effect is one of dynamic energy and cosmic beauty. The word 'Obrigado' is centered in the middle of the image, written in a clean, white, sans-serif font. It stands out prominently against the dark, textured background.

Obrigado