

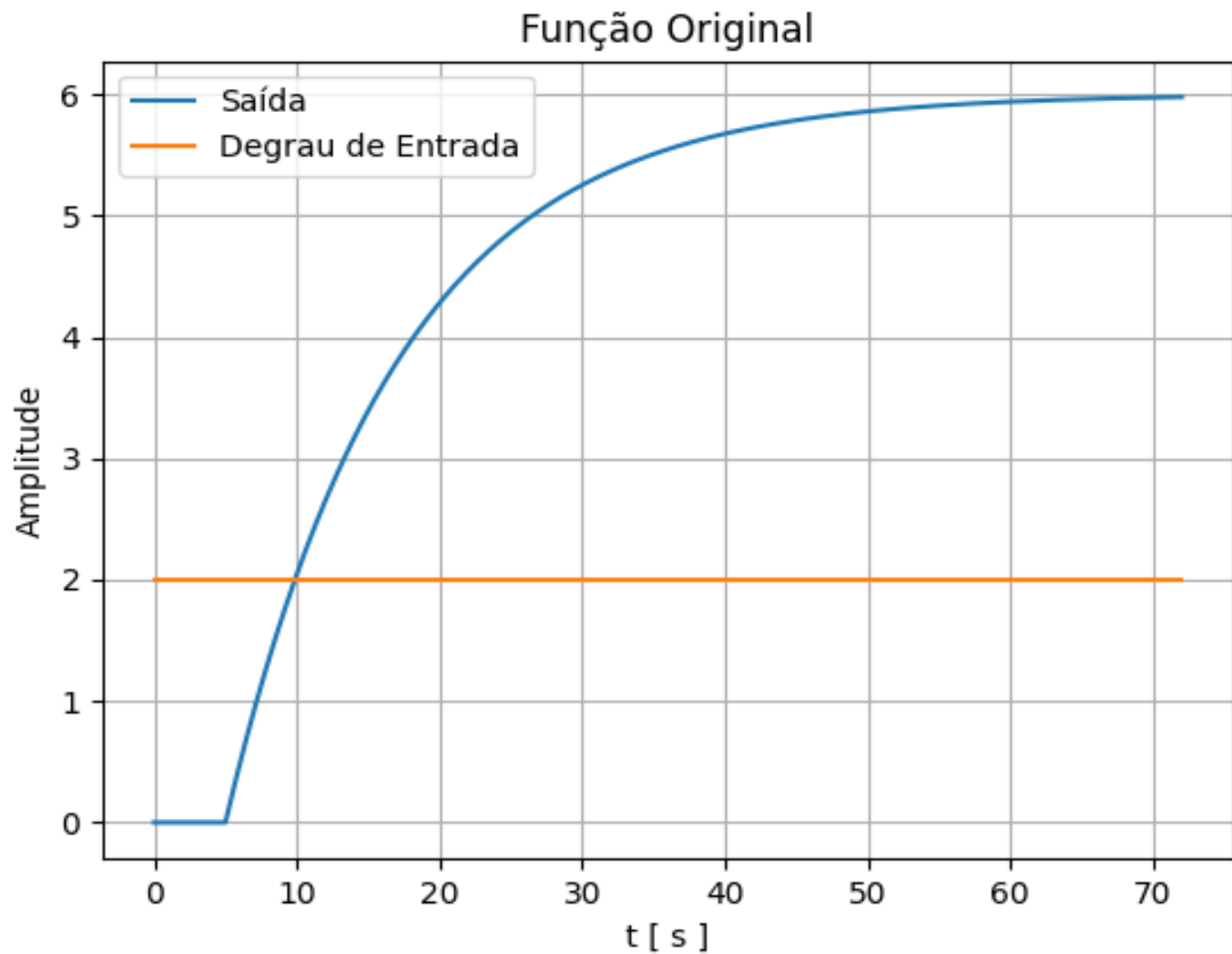
Trabalho de controle clássico

Laura Ellen de Souza Santos

Letícia Moreira Mendes

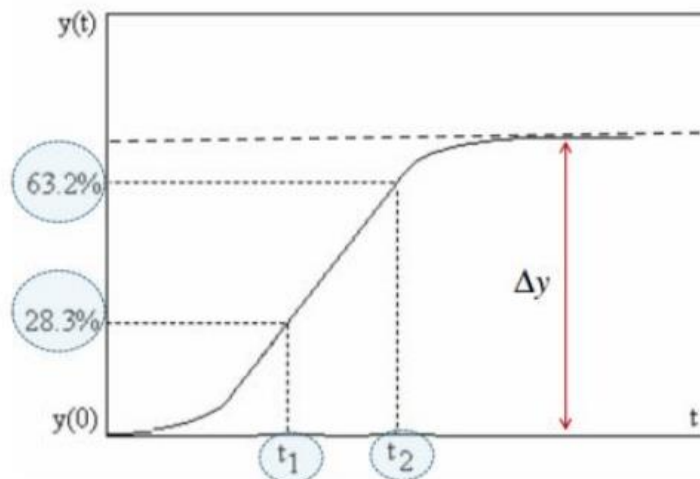
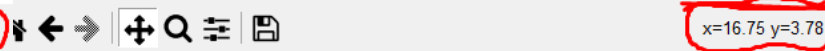
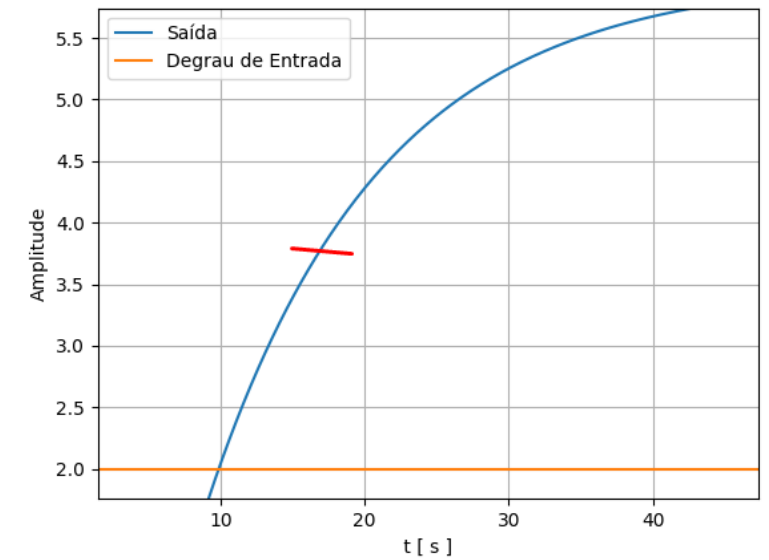
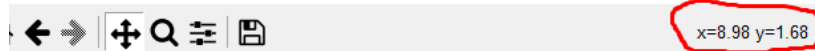
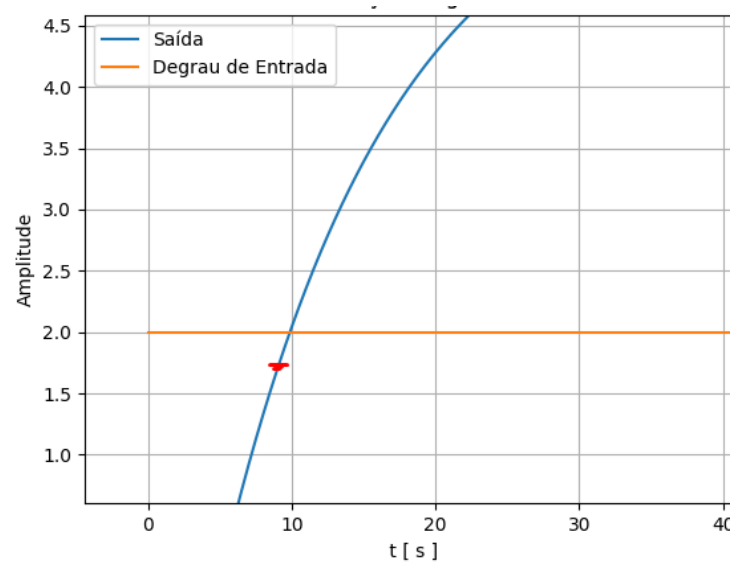
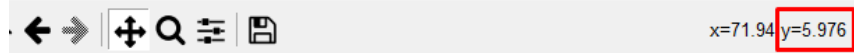
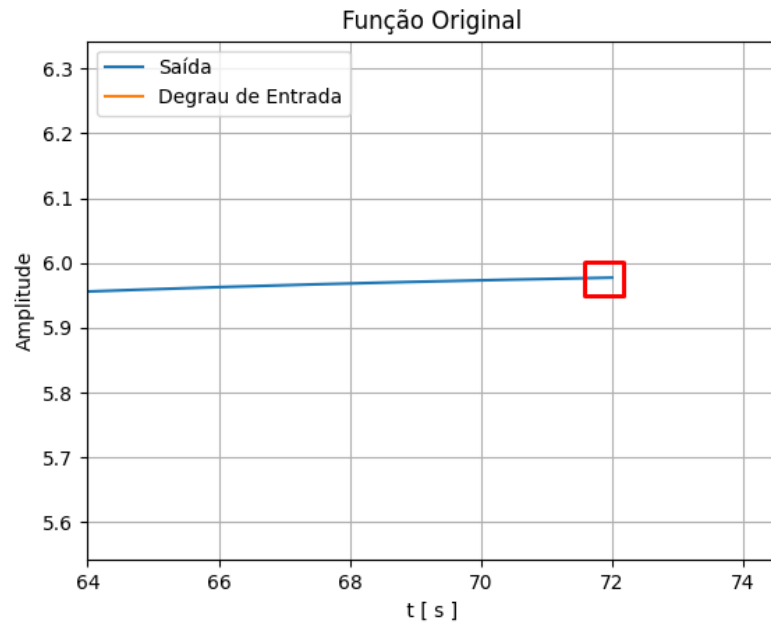
Lívia Jacklinne Ramos Moreira

Inatel



Utilizando a função de transferência 2, obtivemos esse gráfico, onde analisamos a saída, o degrau de entrada e o tempo.

Encontrando os valores de k, τ e θ



$$K = \frac{\Delta y}{\Delta u}$$

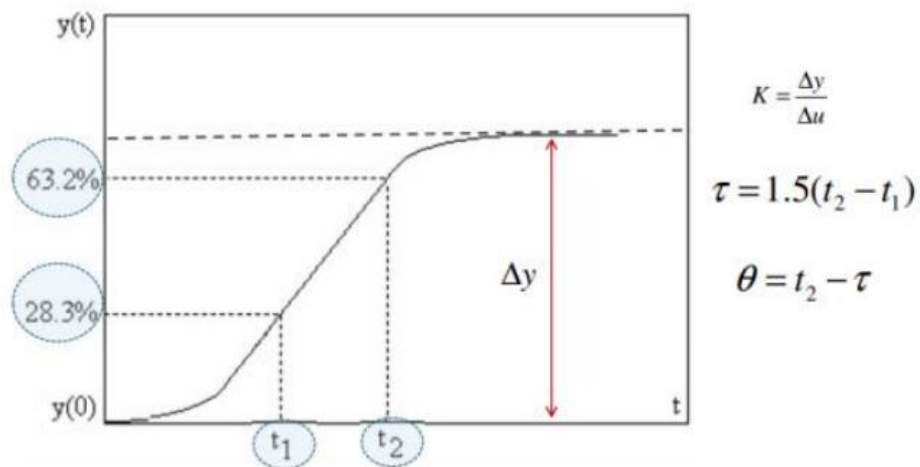
$$\tau = 1.5(t_2 - t_1)$$

$$\theta = t_2 - \tau$$

A partir dessa análise do gráfico, encontramos o valor de 5,97 no ponto máximo.

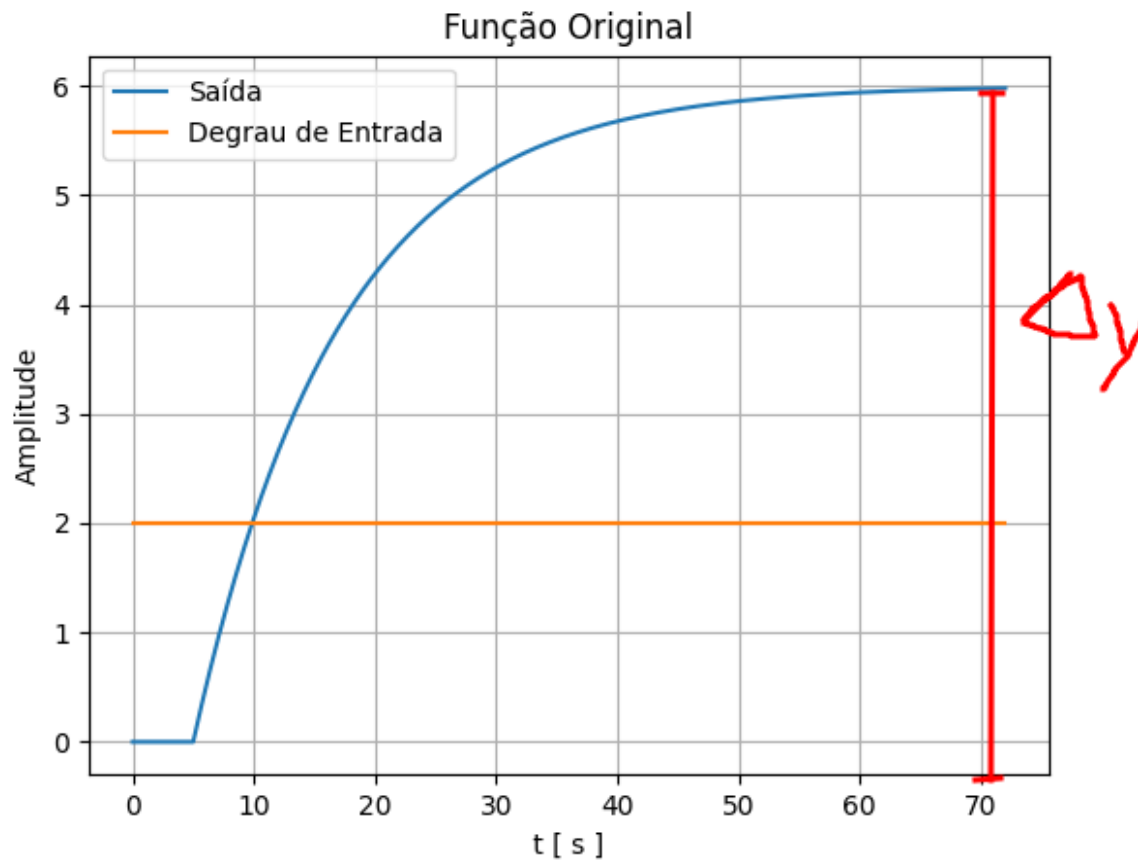
Utilizando o método de Smith, em 28,3% no eixo Y, encontramos o valor de t1, de 8,98, e em 63,2% encontramos o valor de t2, como 16,75.

Encontrando os valores de k , τ e θ

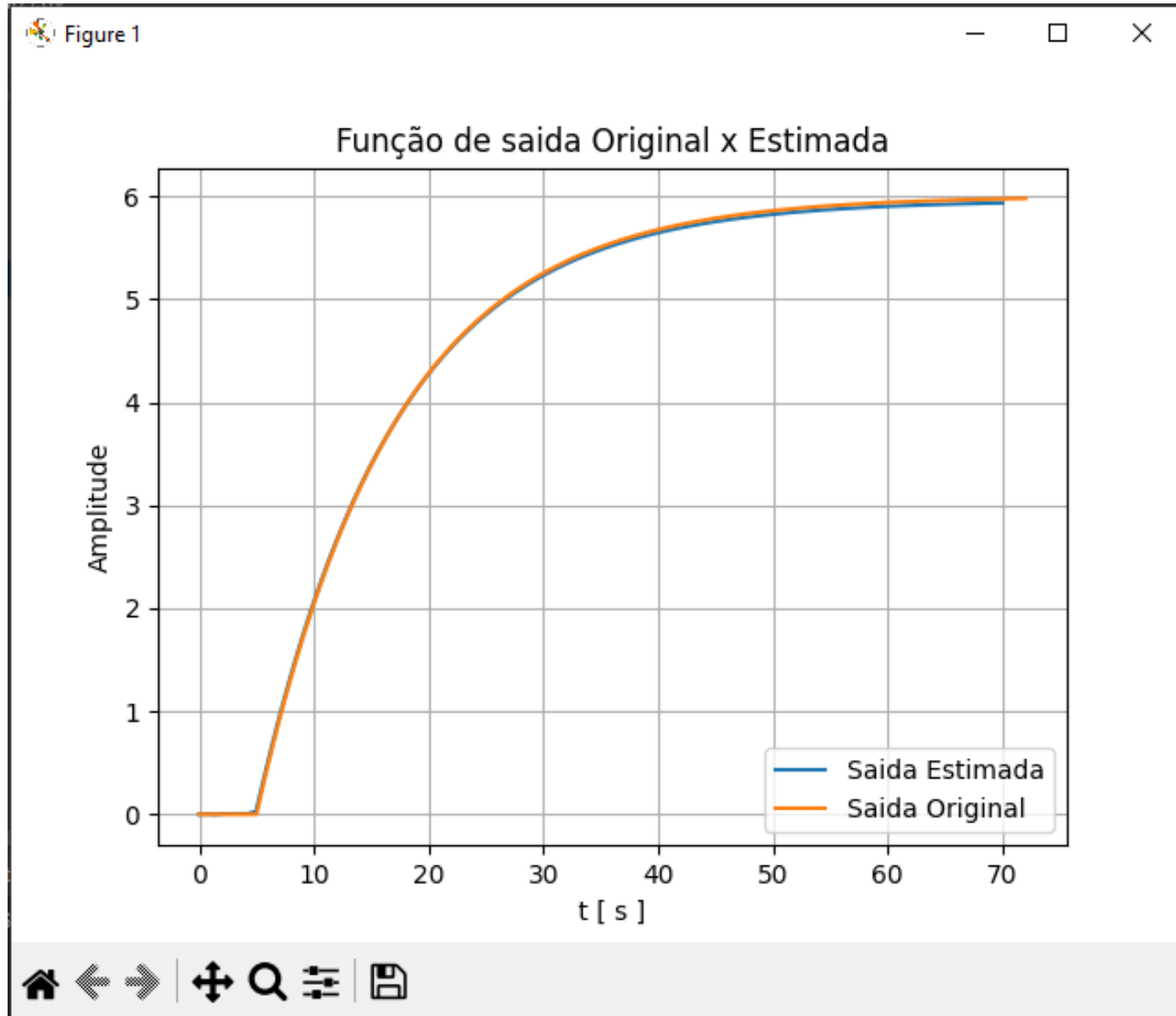


Encontramos então, o valores de k ,
 τ e θ , sendo eles:

```
k = 2.98  
tau = 11.925  
Theta = 4.925
```

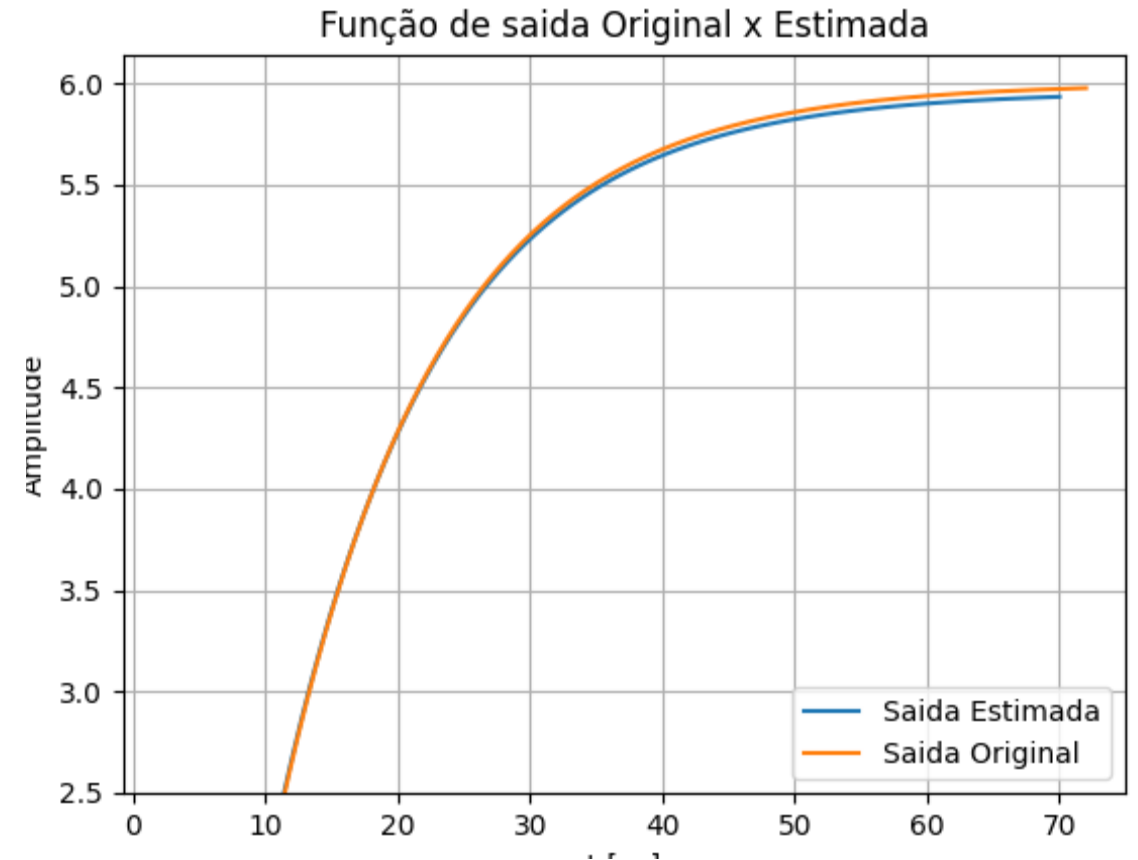
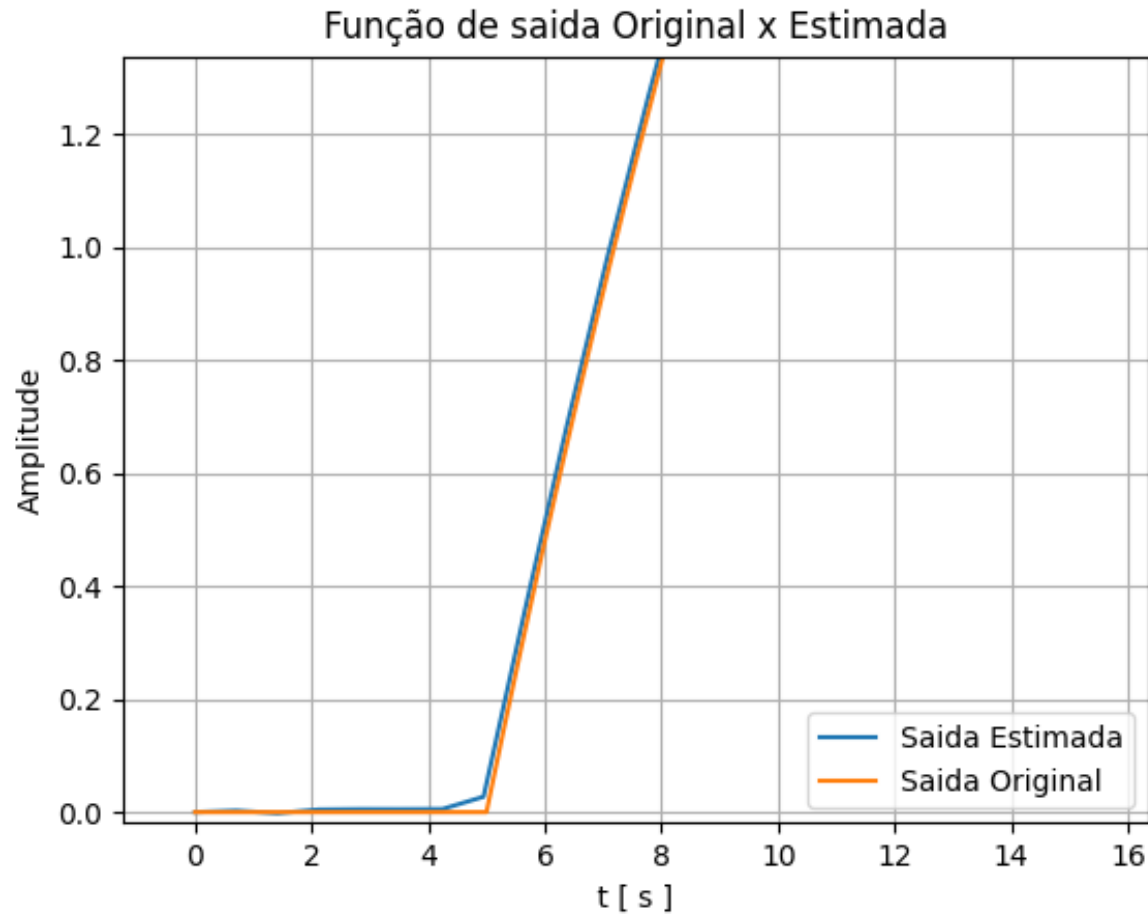


Comparação da resposta original em relação a estimada

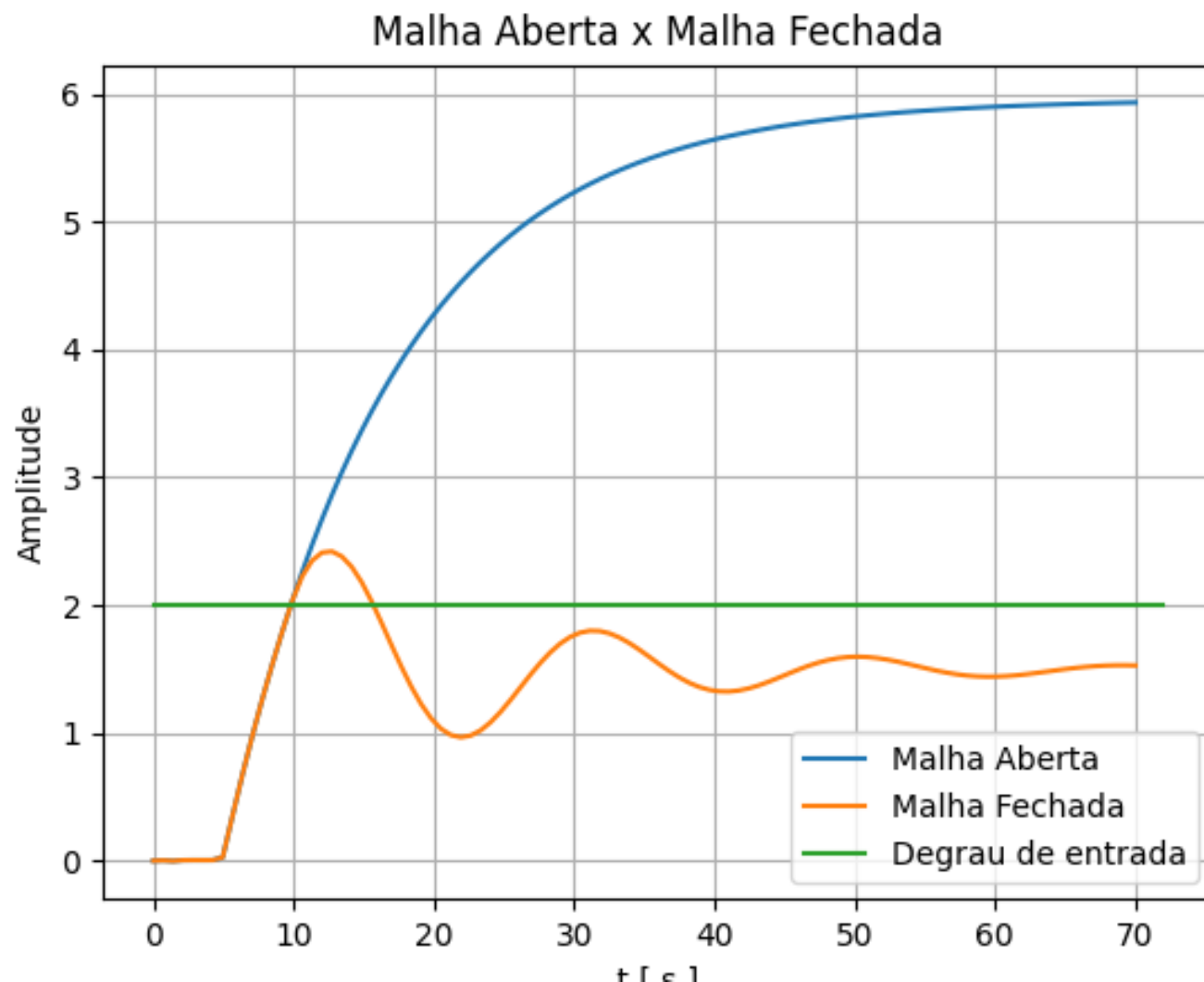


A comparação entre a resposta original e a estimada, foi satisfatória, pois ambas estão bem próximas, é quase imperceptível a saída estimada por estar alinhada com a original.

Comparação da resposta original em relação a estimada



Erros em malha aberta e fechada



Erro em malha aberta: $2 - 5,97 = -3,97$

O erro em malha aberta representa a diferença entre o valor desejado (setpoint) e o valor real do sistema quando o controlador não está atuando. Então significa que o sistema quando não controlado está 3,97 abaixo do valor desejado.

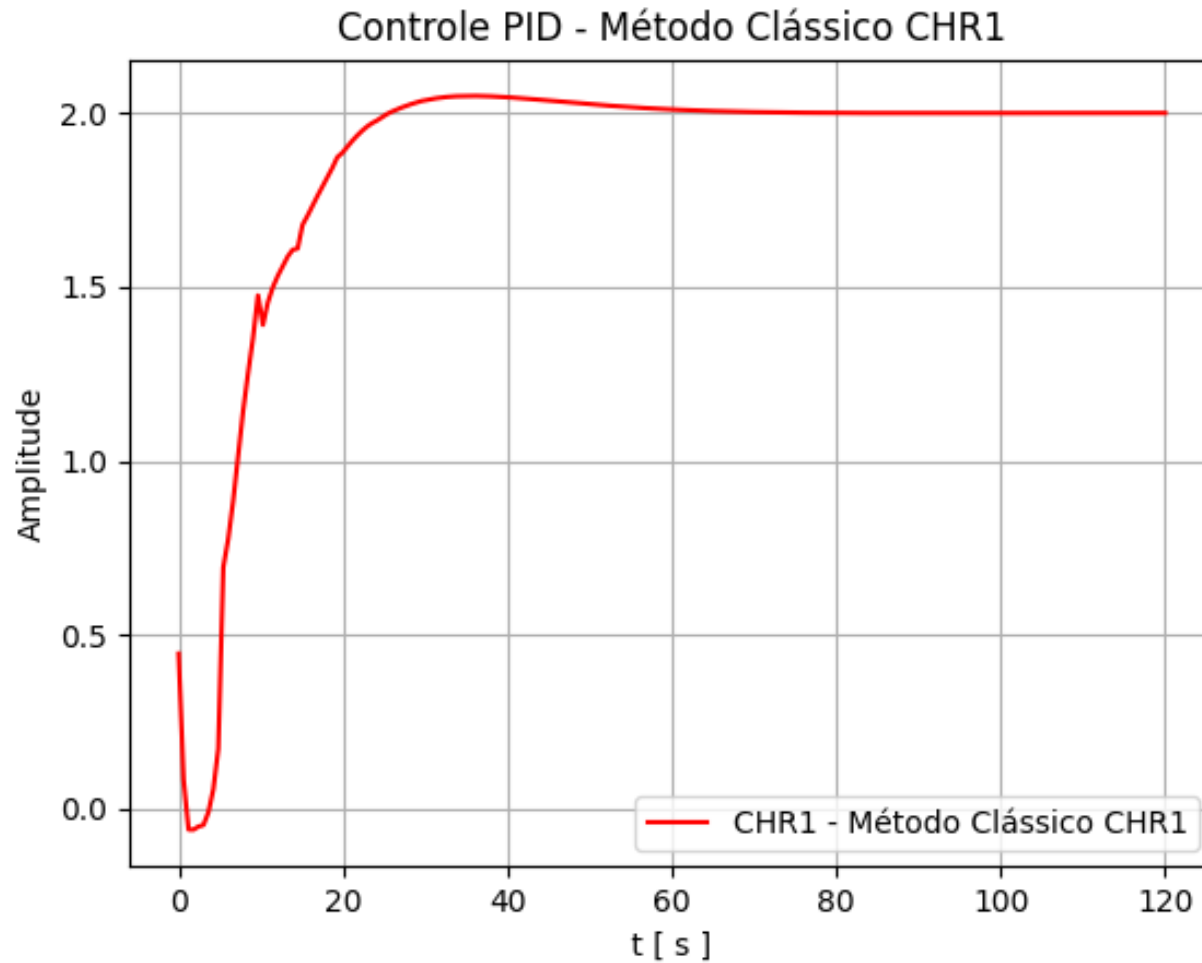
Erro em malha fechada: $2 - 1,52 = 0,48$

O erro em malha fechada representa a diferença entre o valor desejado (setpoint) e o valor real do sistema quando o controlador está atuando para manter o sistema próximo ao valor desejado. Então nesse caso, significa que o sistema está apenas 0,48 unidades abaixo do valor desejado.

Método CHR1 e método Cohen e Coon

- O método CHR foi proposto em 1952, por Chien, Hrones e Reswick, que aborda a síntese completa de controladores para sistemas de tempo contínuo. Já o método que foi proposto por Cohen e Coon em 1953, tem um histórico de uso em sistemas industriais de controle de processos.
- Devido a ter mais flexibilidade, o CHR atende uma gama mais ampla de requisitos de desempenho, enquanto Cohen-Coon é utilizado para sintonizar controladores PID para atender a desempenhos mais básicos e não é ideal quando é necessário desempenho de alta precisão.
- O CHR é mais complexo pois num primeiro momento tem-se o projeto da função de transferência em malha aberta, e depois o projeto o controlador. Enquanto que Cohen-Coon envolve uma abordagem mais direta para calcular os parâmetros do PID.
- Pela complexidade, pode ser mais difícil implementar o CHR manualmente, e por isso é frequentemente auxiliado por software de simulação e análise.

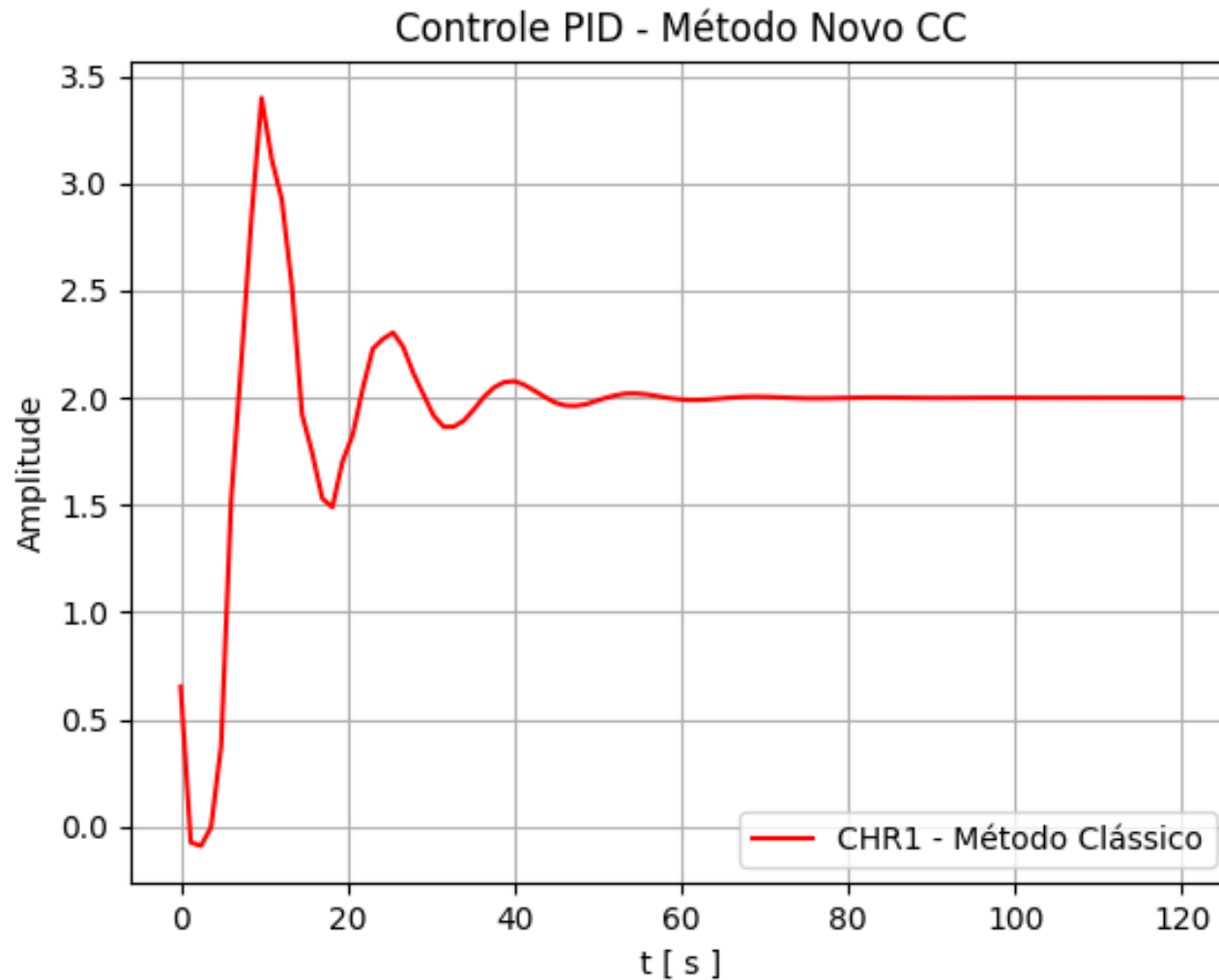
Método CHR1



Controlador	K_p	T_i	T_d
P	$\frac{0.3\tau}{K\theta}$	-	-
PI	$\frac{0.35\tau}{K\theta}$	1.16τ	-
PID	$\frac{0.6\tau}{K\theta}$	τ	0.5θ

```
kp_chr = 0.48  
ti_chr = 11.925  
td_chr = 2.46
```

Método Cohen e Coon



Tipo de Controlador	K_c	τ_I	τ_D
P	$\frac{1}{k}(\frac{\tau}{\theta})[1 + \frac{1}{3}(\frac{\theta}{\tau})]$		
PI	$\frac{1}{k}(\frac{\tau}{\theta})[.9 + \frac{1}{12}(\frac{\theta}{\tau})]$	$\theta \left[\frac{30+3(\frac{\theta}{\tau})}{9+20(\frac{\theta}{\tau})} \right]$	
PID	$\frac{1}{k}(\frac{\tau}{\theta})[\frac{4}{3} + \frac{1}{4}(\frac{\theta}{\tau})]$	$\theta \left[\frac{32+6(\frac{\theta}{\tau})}{13+8(\frac{\theta}{\tau})} \right]$	$\theta \left[\frac{4}{11+2(\frac{\theta}{\tau})} \right]$

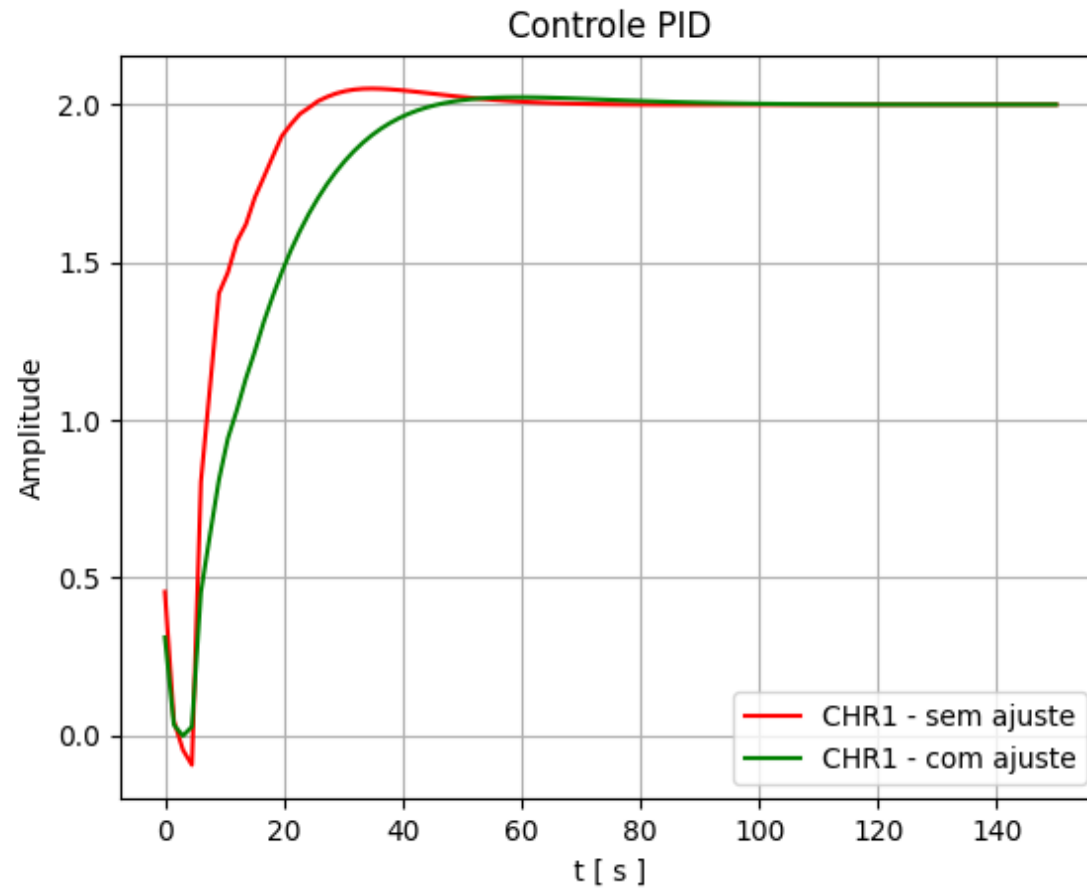
`kp_cc = 1.16`

`ti_cc = 10.42`

`td_cc = 1.67`

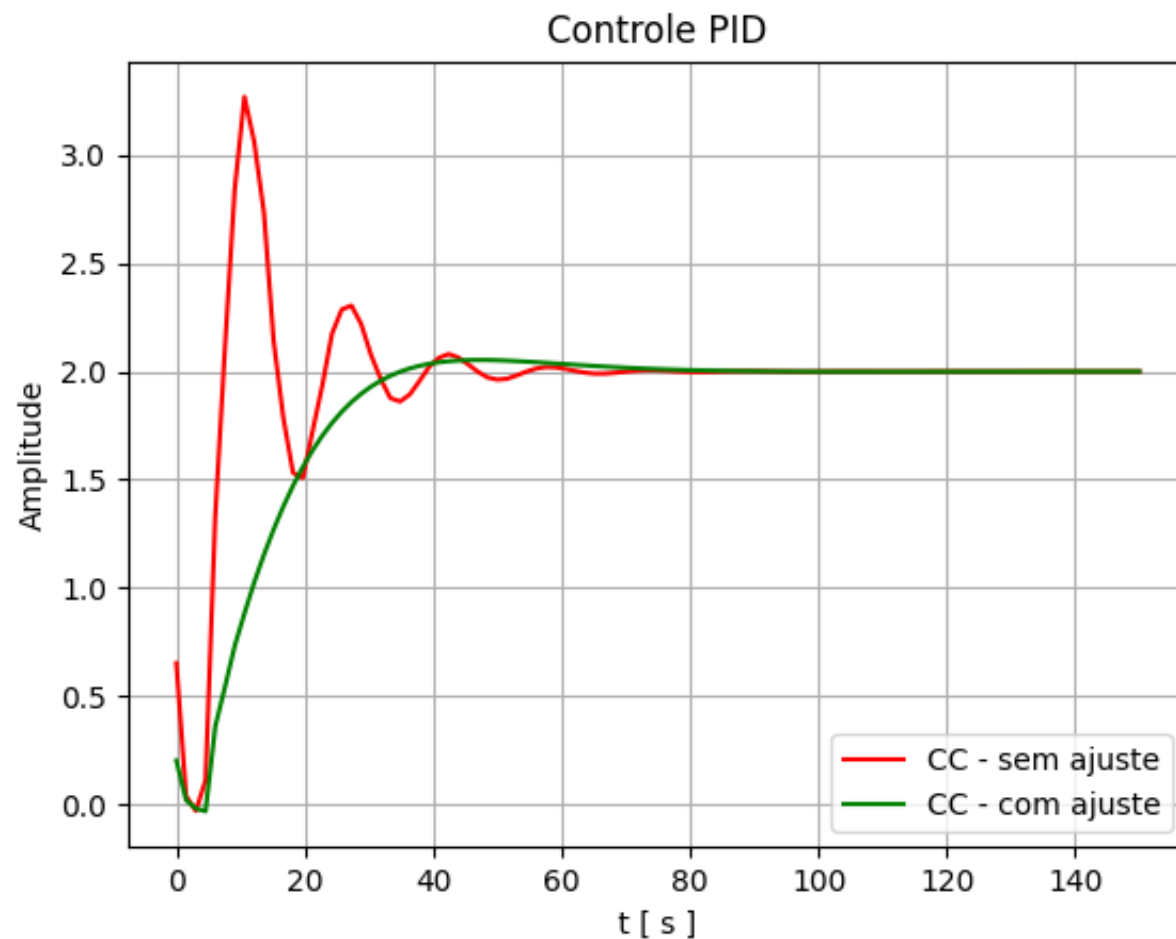
Ajustes finos no método classico

Ajuste no valor de k_p , de 0.48 para 0.30

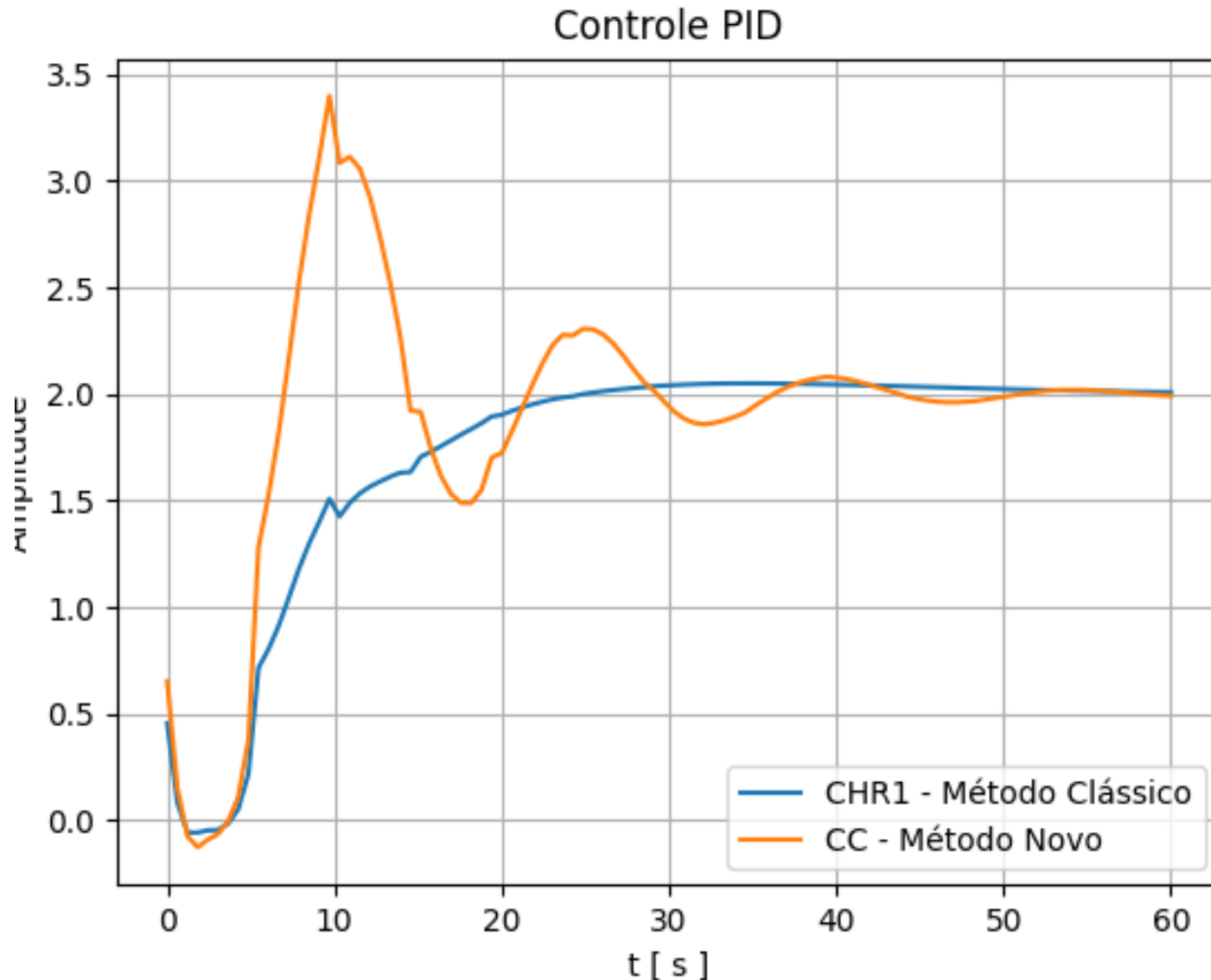


Ajustes finos no método novo

Ajuste no valor de k_p de 1,16 para 0,27



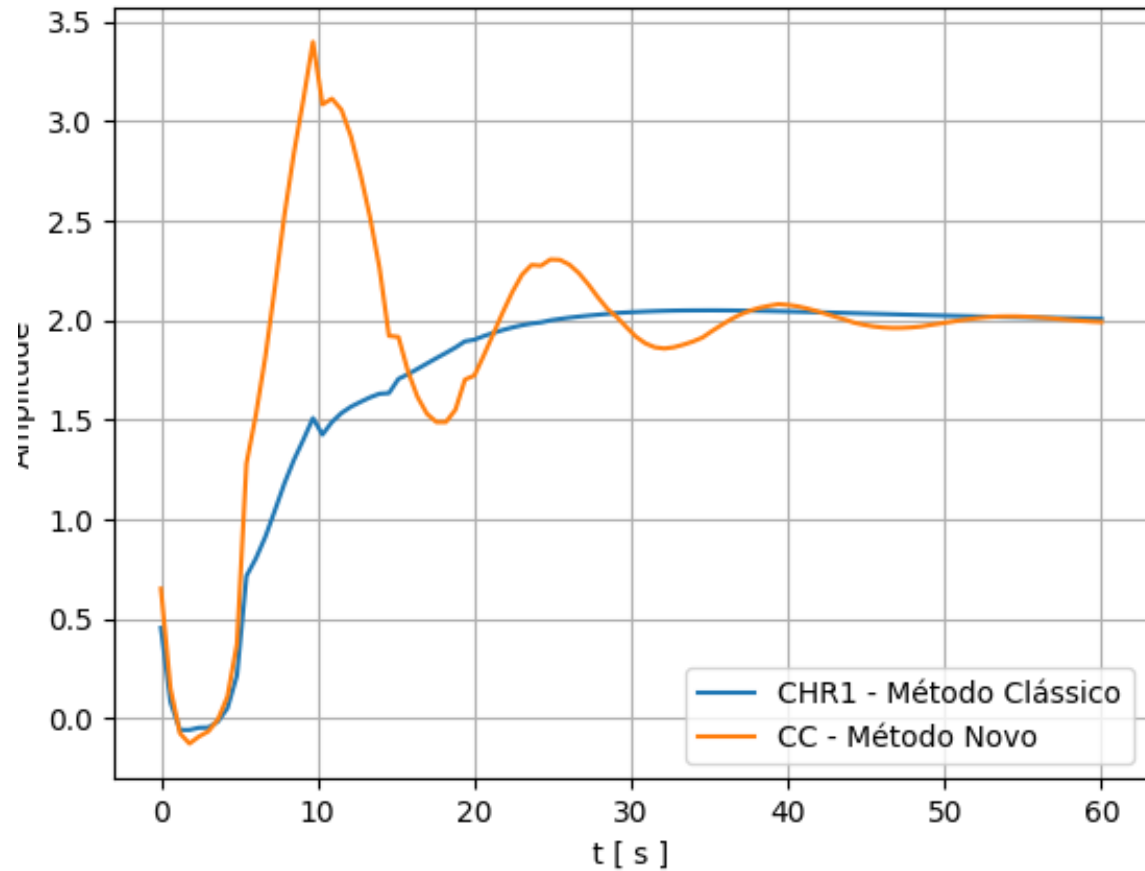
Comparação entre o método CHR1 e Cohen-Coon



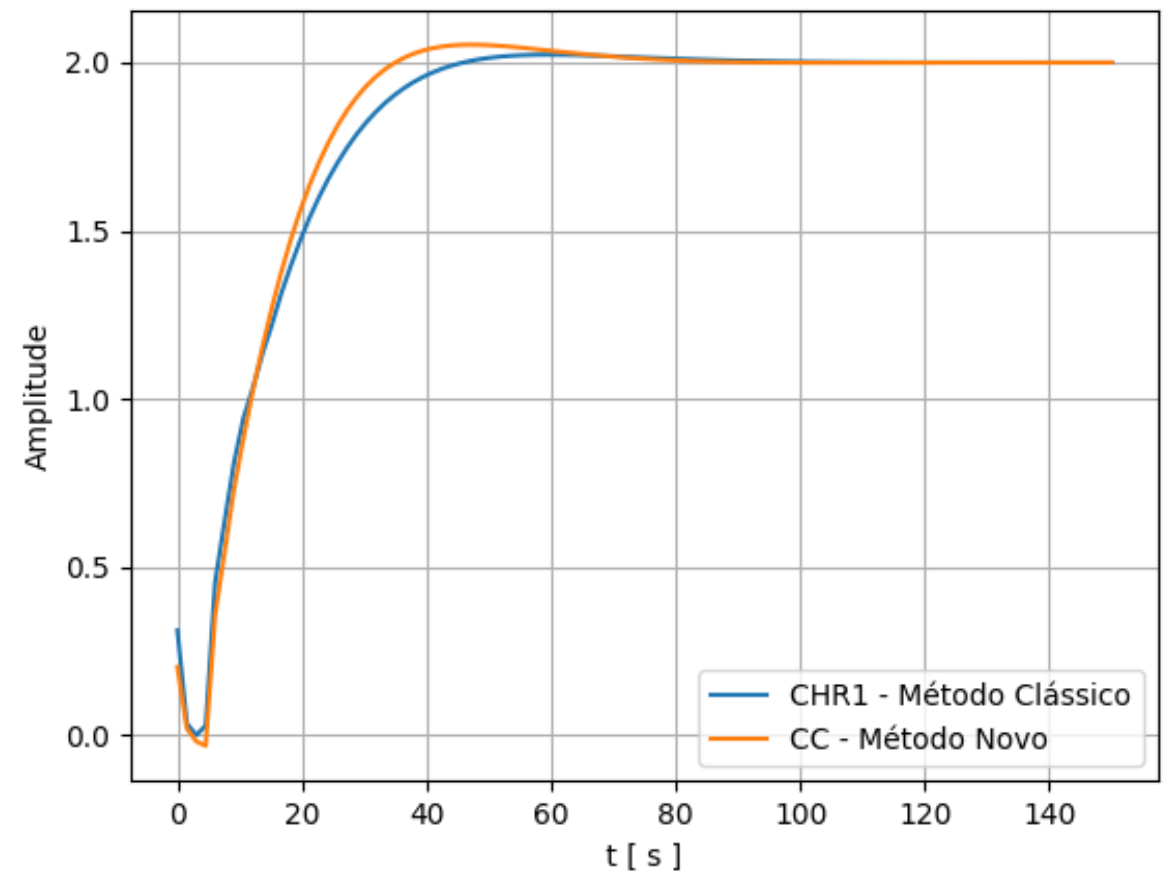
O CHR1 visa minimizar ou eliminar o sobrevalor em um sistema de controle. O sobrevalor ocorre quando a resposta de um sistema ultrapassa temporariamente o valor de referência (setpoint) antes de convergir para o valor desejado e isso geralmente está associado a oscilações indesejadas.

Sem ajuste x Com ajuste

Controle PID



Controle PID



Obrigada!

Inatel