

# Exemplo PID polinomial

## Sistema

```
B = 1500; % Numerador = B(s)
A = [1 50.1 275]; % denominador = A(s)
G = tf(1500,A);
b0 = B; b1 = 0; b2 = 0;
a0 = A(3);
a1 = A(2);
a2 = A(1); % que é normalizado em 1!
```

## Especifica Dinâmica da Malha Fechada

```
%ã Especifico de malha fechada
zetaomegan = 4; % \zeta \omega_n
OS = 6
```

```
OS = 6
```

```
OS = OS/100; % 0.1; % sobressinal de 10%
zeta = -log(OS)/sqrt(pi^2 + log(OS)^2); % %OS = 10%
omegan = zetaomegan/zeta;
% monta os polos dominantes
p1 = -zetaomegan + omegan*sqrt(zeta^2-1);
p2 = conj(p1);
% define terceiro polo de maneira a nao interferir
% na dinamica especificada
p3 = -10*zetaomegan;
```

## Constroi solução para o controlador PID

```
% monta o ôpolinmio D(s)
D = conv([1 -p3],conv([1 -p2],[1 -p1]));
disp('D = ')
```

```
D =
```

```
disp(D);
```

```
1.0e+03 *
```

```
0.0010    0.0480    0.3560    1.4380
```

```
% Recupera os coeficientes (ós para facilitar!)
d2 = D(2);
d1 = D(3);
d0 = D(4);
% Monta matriz E
E = [ b0-b1*d2 b1 0; -b1*d1 b0 b1; -b1*d0 0 b0];
% Monta matriz B
```

```
B = [ d2-a1; d1-a0; d0];
% Calcula a solução
C = E\B
```

```
C = 3x1
    -0.0014
     0.0540
     0.9587
```

```
% Recupera os coeficientes de E (ó para facilitar)
c0 = C(3);
c1 = C(2);
c2 = C(1);
% Converte os coeficientes nos ganhos do PID
K = c1;
Td = c2/K;
Ti = K/c0;
```

### Monta controlador

```
% Função de transferência do controlador:
Gc = tf([c2 c1 c0],[1 0])
```

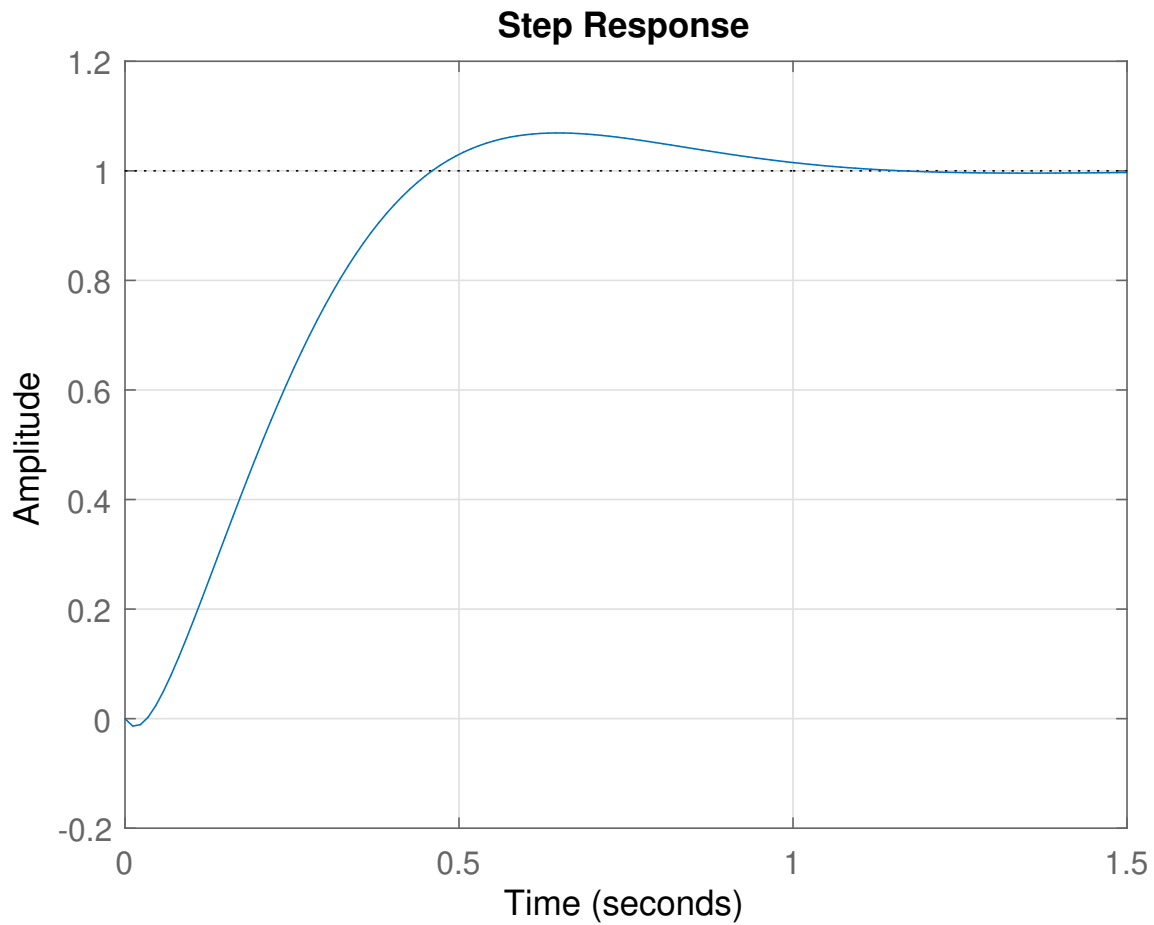
```
Gc =

    -0.0014 s^2 + 0.05397 s + 0.9587
    -----
            s
```

Continuous-time transfer function.

### Monta Malha Fechada e aplica degrau unitário

```
MF = feedback(series(Gc,G),1);
step(MF)
grid;
```



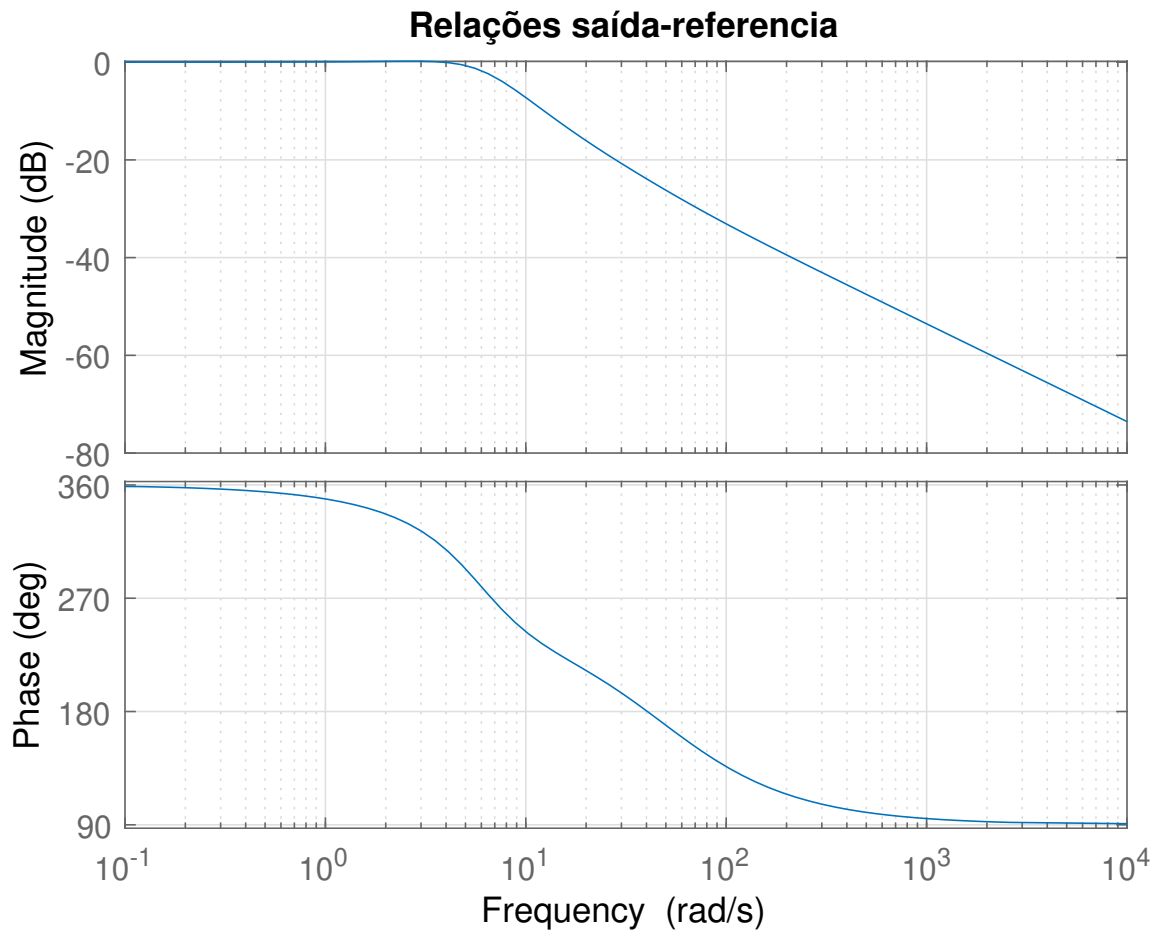
```
S = stepinfo(MF)
```

S = RiseTime: 0.3004 SettlingTime: 0.9647 SettlingMin: 0.9053 SettlingMax: 1.0692 Overshoot: 6.9150 Undershoot: 1.3626 Peak: 1.0692 PeakTime: 0.6447

## Reposta em Frequência

### Saída - referência

```
figure(2)
bode(MF);
grid;
title('Saída - referência')
```



Sinal de controle-referência

```
figure(3);  
bode(feedback(Gc,G));  
grid;  
title('çõRelaes sinal de controle-referencia')
```

### Relações sinal de controle-referencia

