# Aula Lab Controle I

> Aula do dia 01/06/2023

## Diagramas de Bode

Usando Matlab:

Repare em alguns detalhes:

```
>> log2(8)  % log na base 2
ans =
     3
>> ln(10)   % log na base natural (neperiana)
Unrecognized function or variable
'ln'.
>> log(10)  % log na base natural (neperiana)
ans =
       2.3026
```

Alguns logarítmos típicos:

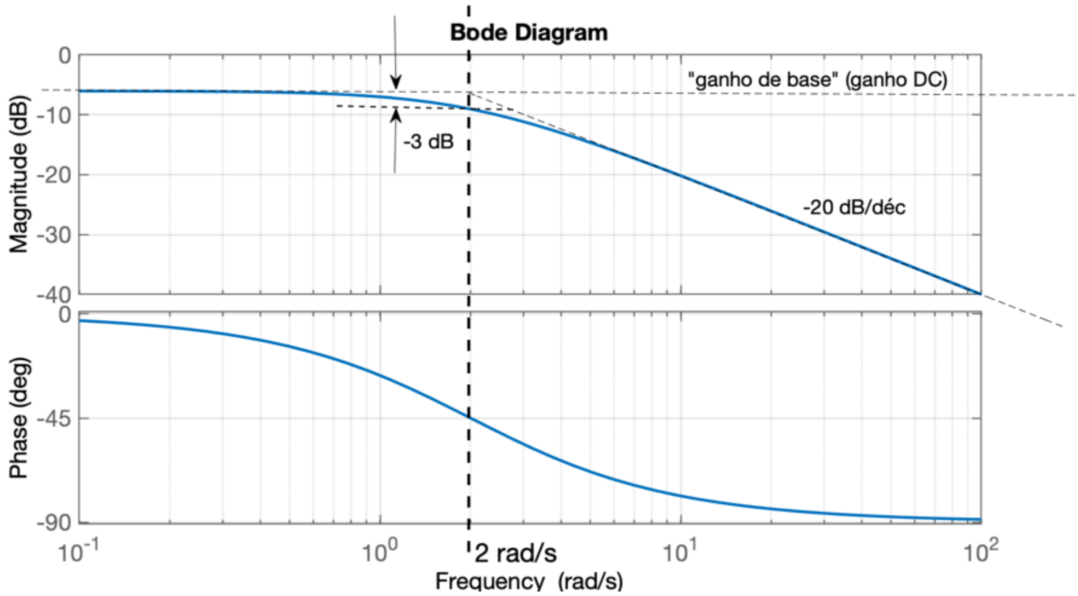
```
>> log10(1)
ans =
     0
>> log10(10)
ans =
     1
```

Entendendo diagrama de Bode para a função:

$$G(s) = \frac{1}{s+2}$$

```
>> -20*log10(sqrt(0.2^2+2^2))    % retrocedendo uma década pólo em 2 rad/
ans =
      -6.0638

>> -20*log10(sqrt(2^2+2^2))      % calculando ganho na posição do polo em
ans =
      -9.0309
>> % Verificando com função Bode do Matlab...
>> num=1;
```

```
>> den=[1 2];
>> G=tf(num,den)

G =

    1
  -----
  s + 2

Continuous-time transfer function.

>> bode(G)
```



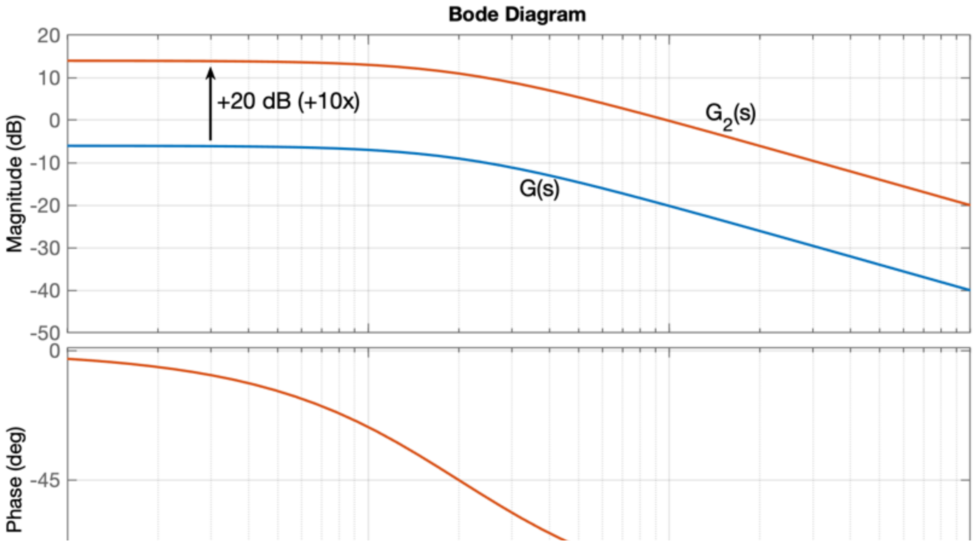

E se o numerador da função fosse maior (seu "ganho")? Algo como:

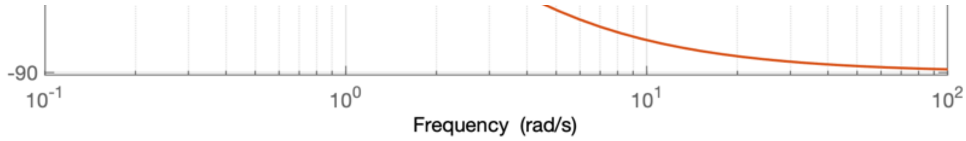
$$G(s) = \frac{10}{s+2}$$

```
>> 20*log10(10)     % Calculando quanto "subiria" gráfico de magnitude..
ans =
    20
>> -20*log10(sqrt(0.2^2+2^2))   % calculando ganho inicial (valor de bas

ans =
      -6.0638
>> 10*log10(10)-20*log10(sqrt(0.2^2+2^2))   % calculando ganho do novo v
ans =
       3.9362
>> % Note a "subida" de 20db ou aumento em 10x na amplitude
```

Plotando os 2 diagramas de Bode no mesmo gráfico:

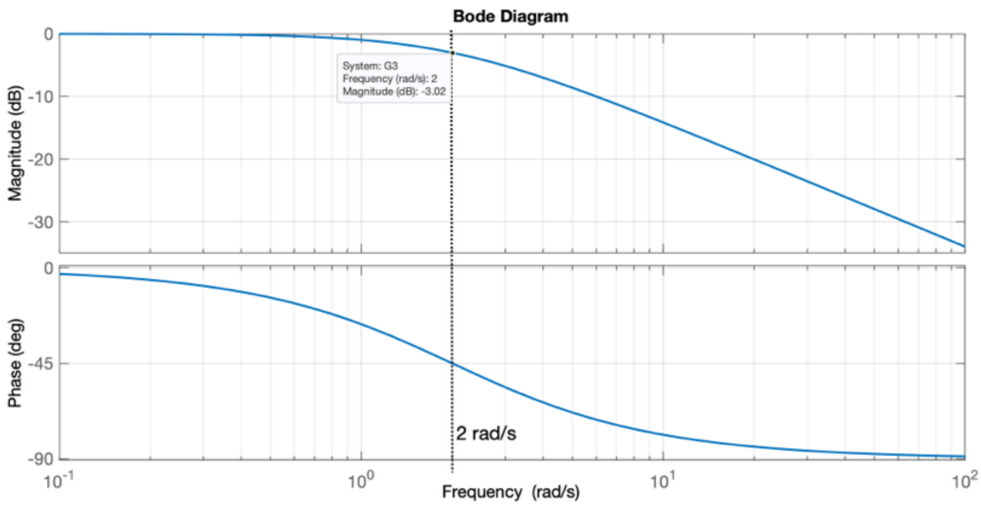
```
>> zpk(G)

ans =

    1
  -----
  (s+2)

Continuous-time zero/pole/gain model.

>> G2=tf(10,[1 2])

G2 =

   10
  -----
  s + 2

Continuous-time transfer function.

>> figure; bode(G, G2)
```






Note:

```
>> 20*log10(10)-20*log10(sqrt(0.2^2+2^2))   % calculando linha de base (
ans =
       13.936
>> G3=tf(2,[1 2])   % testando para verificar se linha de base (ganho in

G3 =

    2
  -----
  s + 2

Continuous-time transfer function.

>> figure; bode(G3)
```




> Note: **teorema do valor inicial** associado com transformadas de Laplace:
>
> Quando de aplica um degrau na entrada do sistema $Y(s)$:
>
> $y(t)|_{t=0} = \lim_{s \to 0} \left( s \cdot Degrau(s) \cdot Y(s) \right)$

> $$y(0) = \lim_{s \to 0} \left( \cancel{s} \cdot \frac{1}{\cancel{s}} \cdot Y(s) \right)$$
>
> $$y(0) = \lim_{s \to 0} \left( Y(s) \right)$$
>
> Aplicado na função transferência anterior, gera:
>
> $$y(0) = \lim_{s \to 0} \left( \frac{2}{s+2} \right)$$
>
> $$y(0) = \frac{2}{0+2}$$
>
> $$y(0) = 1$$
>
> **Obs.**: Este valor inicial é conhecido também como "**ganho DC**"

Testando outra função

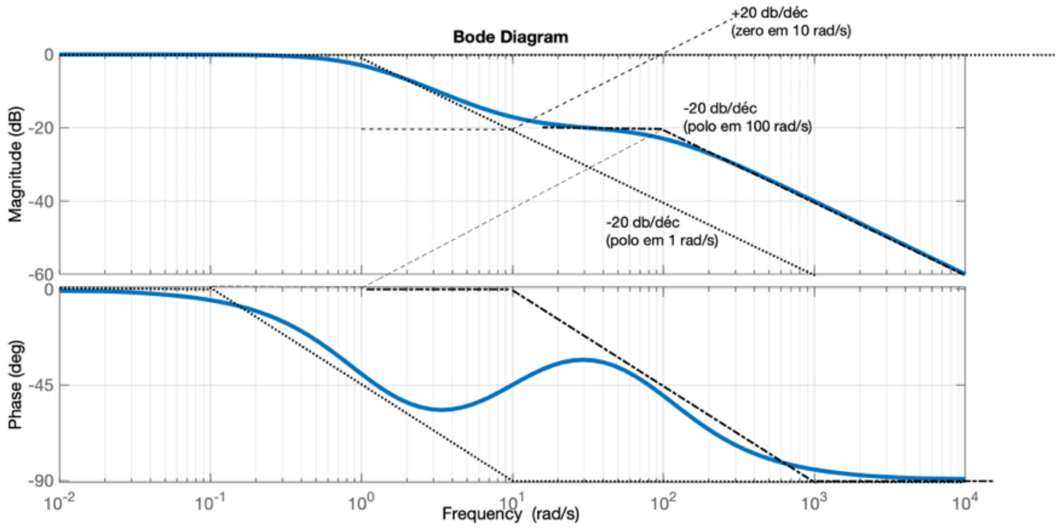
```
>> G4=tf(1,[1 10])

G4 =

    1

  ------
  s + 10

Continuous-time transfer function.

>> 1/10      % ganho DC de G4(s)
ans =
          0.1
>> 20*log10(1)-20*log10(sqrt(1^2+10^2))     % comprovando valor inicial
ans =
      -20.043
```

## Assíntodas em diagramas de Bode

Testando para:

$$G_5(s) = \frac{10}{(s+1)(s+100)}$$

```
>> G5=tf(10*[1 10],poly([-1 -100]));    % ingressando transfer function
>> figure; bode(G5)
>> grid
```




Fim

Fernando Passold, em 01/06/2023