



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

PME 3388 - Relatório da Quarta Lista

Professores:

Agenor Fleury

Décio Crisol

Aluno:

João Vinícius Hennings de Lara

NUSP: 10771740

São Paulo, 27 de Agosto
2020

1. PRIMEIRO EXERCÍCIO

Para comparar as soluções linear e não linear, definiu-se, primeiro, as seguintes funções em um arquivo .sci:

```
2 // Definicao da funcao que implementa a equacao nao linear
1 function [hdot]=Tanque(t,h,Qe)
2     if h>0 then hdot=(-sqrt(rho*g*h/R)+Qe(t))/S
3     else hdot=0
4     end
5 endfunction
8
9 // Definicao da funcao que implementa a entrada Qe:
1 function [Qe]=Entrada(t)
2     Qe=Qei;
3     //Qe = 1;
4     //supondo o exemplo, u=K1*sin(w*t)+K2*t^(-2)
5 endfunction
15
```

Desenvolveu-se, então, o código a seguir.

```
1 // Simulacao de sistema linear e ODE
2 clear all
3 //xdel(winsid());
4 exec ( 'D_umreservatorio.sci');
5
6 // Definir parametros:
7 S=10;
8 rho=1000;
9 g=10;
10 R=2*10^8;
11 ho=2;
12 hi=0.1;
13 Qei=(1/2)*sqrt(rho*g/(R*ho))*hi; // [m^3/s] acréscimo de vazao na entrada
14 Qeo=sqrt(rho*g*(ho)/R) // [m^3/s] vazão para equilíbrio
15
16 // Definir o sistema linear usando o comando syslin:
17 A=(-1/(2*S))*sqrt(rho*g/(R*ho));
18 B=1/S;
19 C=1;
20 D=0;
21 tanque=syslin('c',A,B,C,D); // o parametro 'c' indica que o sistema eh contínuo no tempo
22
23 // Resolução do sistema linear
24 x0=0; // [m] desvio inicial do nivel em relação ao equilíbrio
25 t=0:10:40000;
26 //u=(Qei)*ones(t);
27 u=(-Qeo)*ones(t); // vazão nula
28 [y,x]=csim(u,t,tanque,x0);
29 y=y+ho*ones(t); // nível de líquido pela linearização
30
32 //Qei = Qei + Qeo // vazao na entrada = vazão eq + acréscimo
33 Qei=0; // vazão nula
34 h=ode(ho,t(1),t,list(Tanque,Entrada)); // h eh o nivel do reservatorio [m]
```

```

37 // Criando janela gráfica
38 scf (0)
39 // Plotando o resultado em verde:
40 plot2d(t,y,3)
41 plot2d(t,h,1)
42 // Colocando um titulo na figura e nomeando os eixos:
43 xtitle("Resposta do tanque","Tempo t [s]");
44 // Colocando uma grade azul no grafico:
45 xgrid(2)
46 legends(["Linear","Numerico"],[3,1],1)

```

Obtendo o seguinte gráfico para o nível inicial $h_0 = 2m$ e vazão nula. Pedese desconsiderar, na curva da solução linear, a região com altura menor do zero. Podemos notar que a solução linear atinge o nível zero mais rapidamente que a solução não linear, que usa a função ODE.

