Lista D SCILAB Modelagem - PME3380

Wilson Siou Kan Chow, 10769938

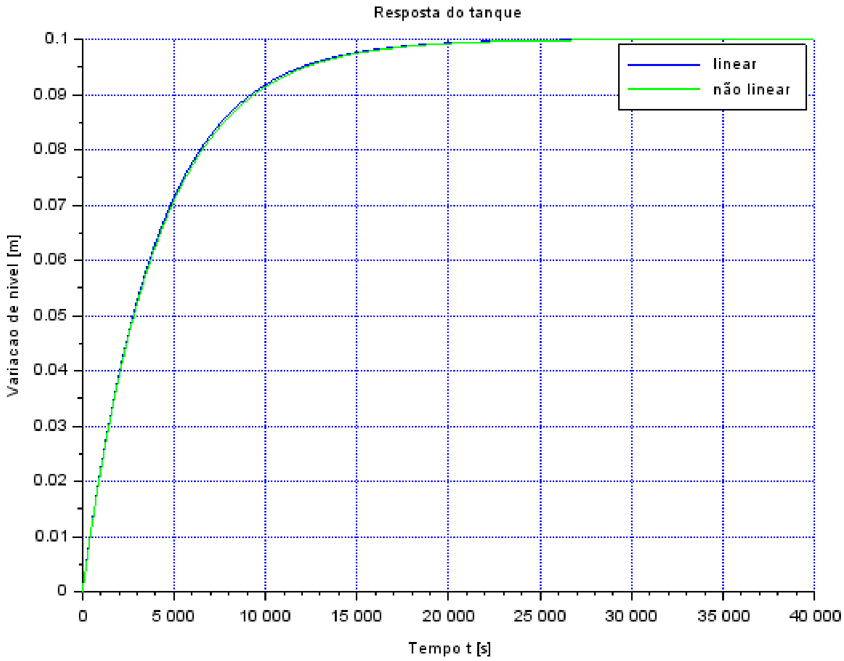
——————- EXERCÍCIO 1 ——————-

Faça as modificações adequadas para se poder desenhar e comparar os gráficos da resposta do sistema não linear e linear. Faça as simulações dos sistemas linear e não linear considerando que o reservatório parte do nível h = 2 m, mas com vazão de entrada nula. Compare as respostas.

O código usado foi:

```
clear all
S = 10;
rho = 1000;
g= 10;
R = 2*10^8;
ho = 2;
hi = 0.1;
Qei = (1/2)*sqrt(rho*g/(R*ho))*hi;

A=(-1/(2*S))*sqrt(rho*g/(R*ho));
B=1/S;
C=1;
D=0;
tank = syslin('c',A,B,C,D);

x0 = 0;
t = 0:10:40000;
u=Qei * ones(t);

[y,x] = csim(u,t,tank,x0);

funcprot(0);
function [hdot]=tanqueNlinear(t,h,Qe)
   hdot = (-sqrt(rho*g*h/R)+Qe(t))/S
endfunction

function [u]= entrada(t)
   u=Qei;
endfunction

Qei =sqrt(rho*g*(ho+hi)/R);

h= ode(ho,t(1),t,list(tanqueNlinear , entrada));

plot2d(t,y,2)
plot2d(t,h-ho,3)
hl = legend(['linear';'nao linear']);
xtitle("Resposta do tanque","Tempo t [s]","Variacao de nivel [m]");
xgrid(2)
```

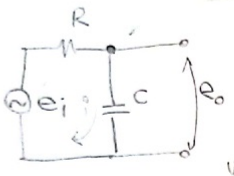
Usando este código, foi desenhado o seguinte gráfico:



Que sugere que as a solução linear e a não linear são bem parecidas.

——————- EXERCÍCIO 2 ——————-

Analisando o circuito:



$$\rightarrow \quad i\left(\frac{1}{CD} + R\right) = e_i \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{C}\int I\,dt + RI - e_i = \emptyset$$

Usando $q = \int I\,dt$:

$$\Rightarrow e_i - R\dot{q} - \frac{1}{C}q = 0 \qquad \dot{x} - ax = bu$$

Equação notável

Resolvendo:

$$q(t) = C_1 e^{\left(-t/RC\right)} + Ce_i$$

CC1 $V_c(0) = e_0 \rightarrow C_1 = Ce_0$

$$q(t) = Ce_0 e^{\left(-t/RC\right)} + Ce_i$$

Assim:

$$I(t) = \dot{q}(t) = \frac{-e_0}{R} e^{\left(-t/RC\right)} = I_0 e^{\left(-t/RC\right)}$$

$$\Rightarrow V(t) = V_0\left(1 - e^{\left(-t/RC\right)}\right)$$

Analogias c/ ex. anterior

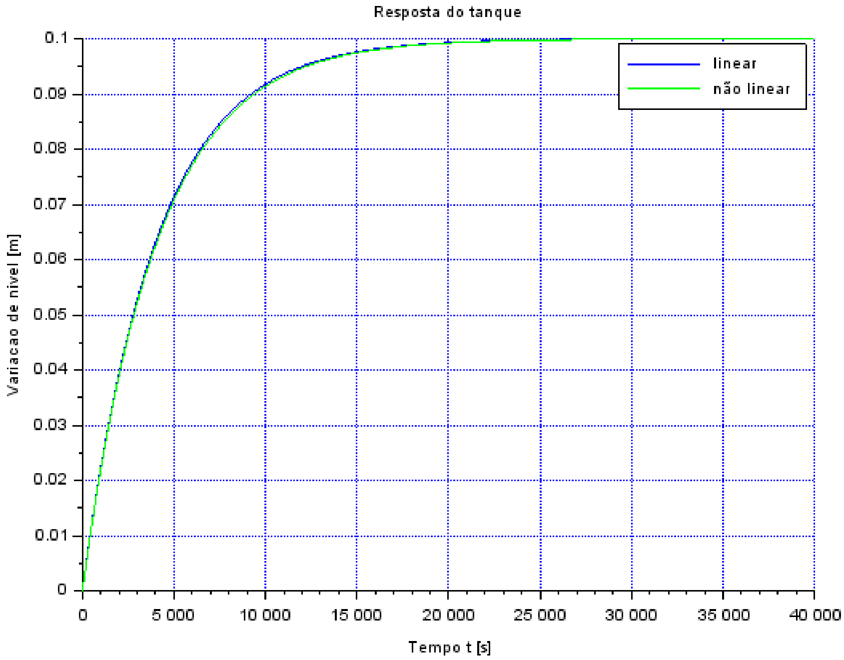
$$q \leftrightarrow x$$

$$R \leftrightarrow S$$

$$\frac{1}{C} \leftrightarrow \frac{1}{2}\sqrt{\frac{g}{Rh_0}}\,!$$

$$e_i \leftrightarrow u \quad \text{(entradas)}$$

Com isso, o código fica parecido com o exercício 1, nos levando a um gráfico parecido:



Resposta do tanque
linear
não linear
Variacao de nivel [m]
Tempo t [s]
0
0.01
0.02
0.03
0.04
0.05
0.06
0.07
0.08
0.09
0.1
5 000
10 000
15 000
20 000
25 000
30 000
35 000
40 000

- EXERCÍCIO 3 -

Para 2 tanques, foi preciso fazer o seguinte:

$$\begin{cases} \dot{h_1} = \left[Q_e - \sqrt{\frac{\rho g}{R_1}(h_1 - h_2)}\right] \frac{1}{S_1} \\ \dot{h_2} = \left[\sqrt{\frac{\rho g}{R_1}(h_1 - h_2)} - \sqrt{\frac{\rho g}{R_1} h_2}\right] \frac{1}{S_2} \end{cases}$$

Usando os coeficientes antigos da lista C:

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + Du \end{cases}$$

```
clear all
S=10;
rho = 1000;
g = 10;
R = 2*10^8;
G = 10;
Qe = 0.01;

tf = 40000;
t0 = 0;
ho = [1,6];
alfa1 = -rho*G/(2*S*Qe*R);
alfa2 = rho*G/(2*S*Qe*R);
alfa3 = rho*G/(2*S*Qe*R);
alfa4 = -rho*G/(S*Qe*R);
xbeta = 1/S;
A= [alfa1,alfa2;alfa3,alfa4];
B= [xbeta;0];
C = eye(2);
D = 0;

Syslin = syslin('c',A,B,C,D);
x0 = ho;
tlin = t0:tf/100:tf;
u= zeros(length(tlin),1);
ylin = lsim(Syslin,u,tlin,x0);

plot(tlin,ylin);
legend('h1','h2');
xlabel('Tempo');
ylabel('Altura');
title(['Resposta no tempo, ho1 =',num2str(ho(1)), ', ho2 =', num2str(ho
    ↪ (2))]);
set (gcf, 'Position', [800,400,600,400])
```