

Lista D

Modelagem

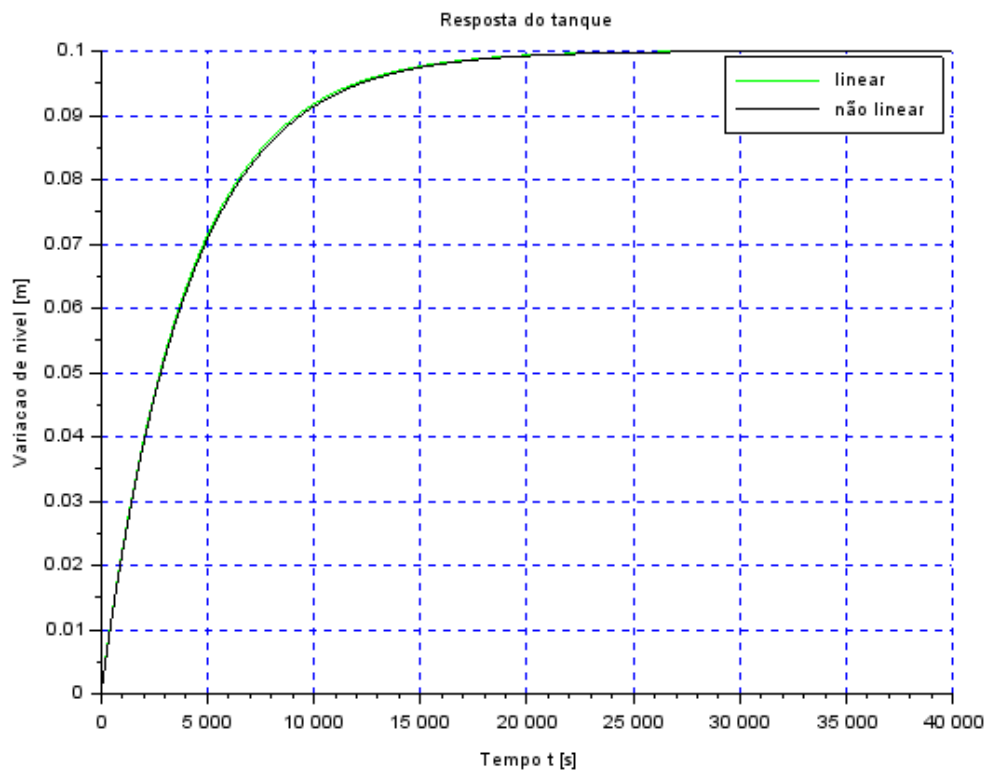


Francisco Samuel Amâncio Lima

nº10771594

1. Exercício

Foi criado um arquivo em Scilab para resolver a equação linearizada e não linearizada, os resultados podem ser observados graficamente. Considerando os valores definidos na própria lista.



Nota-se que não há grande diferença entre os dois métodos, sendo eles equiparáveis.

2. Exercício

Pela lei dos malhas:

$$e_i - RI - \frac{I}{C} = 0 \Rightarrow \dot{q} = -\frac{q}{CR} + \frac{e_i}{R}$$

por analogia com:

$$\dot{x} = -\frac{1}{2S} \times \sqrt{\frac{P \cdot g}{R \cdot h_0}} + \frac{1}{S} u$$

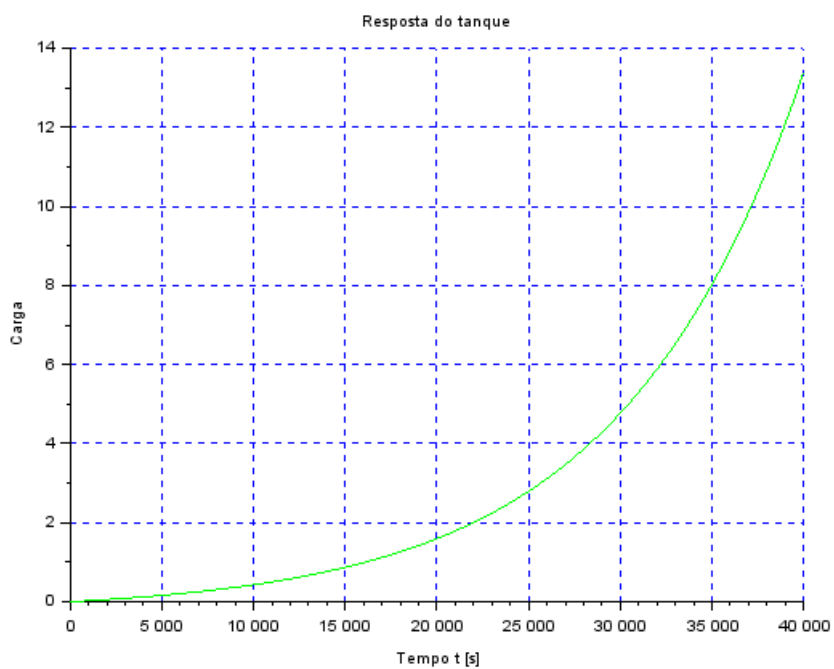
então:

$$C = 2S \sqrt{\frac{R \cdot h_0}{3 \cdot g}}$$
$$S = R$$
$$u = e_i$$
$$x = q$$

definindo:

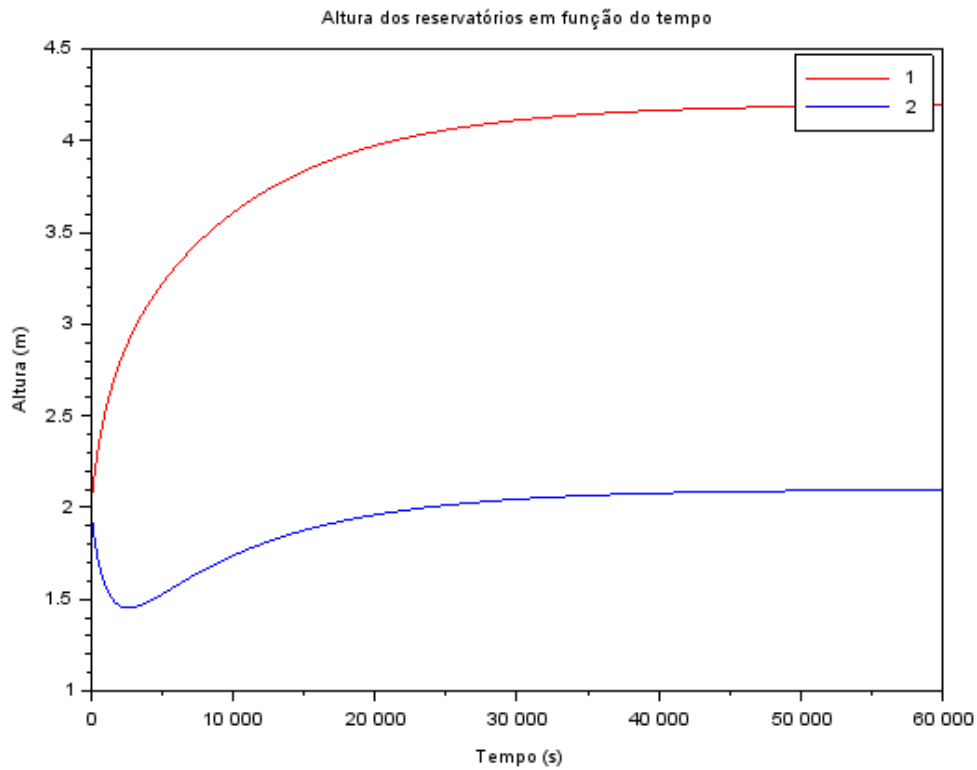
$$R = 10$$
$$C = 1000$$

Assim obtém-se o seguinte gráfico:



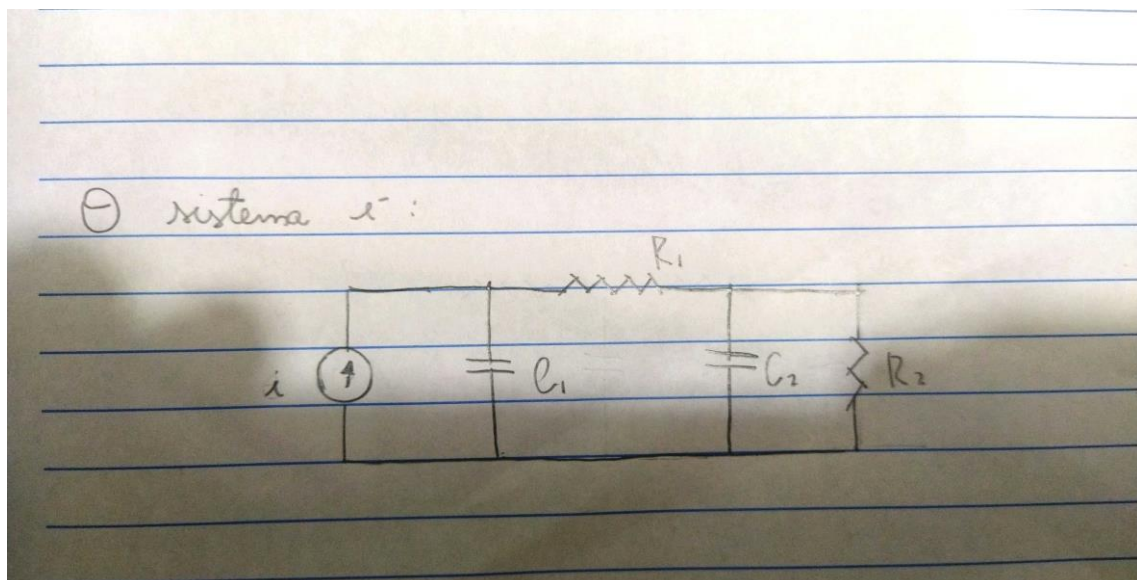
3. Exercício

Para os dois reservatórios com as matrizes definidas na lista anterior, tem-se:



O nível do reservatório começa subindo até se estabilizar, enquanto o segundo reservatório começa com uma vazão de saída maior que a entrada invertendo isso até a estabilização.

4. Exercício



5. Código

EXERC 01

```
// Simulacao de sistema linear
// Eh sempre melhor apagar as variaveis anteriores
clear all
// Definir parametros:
S=10; // [m^2] Area da secao transversal do reservatorio
rho=1000; // [kg/m^3] massa especifica da agua
g=10; // [m/s^2] aceleração da gravidade na superficie da Terra
R=2*10^8; // [Pa/(m^3/s)^2] parametro que relaciona pressao e vazao
ho=2; // [m] nivel do reservatorio em regime
hi=0.1; // [m] nivel adicional desejado
Qei=(1/2)*sqrt(rho*g*(R*ho))*hi; // [m^3/s] vazao na entrada
// Definir o sistema linear usando o comando syslin:
A=(-1/(2*S))*sqrt(rho*g/(R*ho));
B=1/S;
C=1;
D=0;
tanque=syslin('c',A,B,C,D); // o parametro 'c' indica que o sistema eh
// continuo no tempo
// Definir a condicao inicial:
x0=0; // [m] desvio inicial do nivel em relação ao equilibrio
// Definir o vetor de instantes de tempo:
t=0:10:40000;
// Definir o vetor de entradas:
u=Qei*ones(t);
// Simulando o sistema usando o comando csim:
[y,x]=csim(u,t,tanque,x0);

function [hdot]=NaoLinear(t, h, Qe)
    hdot = (Qe(t)-sqrt(rho*h*g/R))/S
endfunction

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

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

h = ode(ho, t(1), t, list(NaoLinear, entrada))

// Plotando o resultado em verde:
plot2d(t,y,3)
plot2d(t,h-ho)
// Colocando um titulo na figura e nomeando os eixos:
xtitle("Resposta do tanque","Tempo t [s]","Variacao de nivel [m]");
legend(['linear';'não linear'])
// Colocando uma grade azul no grafico:
```

```
xgrid(2)
```

EXERC 02

```
clear all
```

```
// Definir parametros:
```

```
S=10; // [m^2] Area da secao transversal do reservatorio
```

```
rho=1000; // [kg/m^3] massa especifica da agua
```

```
g=10; // [m/s^2] aceleração da gravidade na superficie da Terra
```

```
R=2*10^8; // [Pa/(m^3/s)^2] parametro que relaciona pressao e vazao
```

```
ho=2; // [m] nivel do reservatorio em regime
```

```
hi=0.1; // [m] nivel adicional desejado
```

```
Qei=(1/2)*sqrt(rho*g/(R*ho))*hi; // [m^3/s] vazao na entrada
```

```
R=S
```

```
C=1000
```

```
// Definir o sistema linear usando o comando syslin:
```

```
A=1/(C*R);
```

```
B=1/R;
```

```
C=1;
```

```
D=0;
```

```
tanque=syslin('c',A,B,C,D); // o parametro 'c' indica que o sistema eh
```

```
// contínuo no tempo
```

```
// Definir a condicao inicial:
```

```
x0=0; // [m] desvio inicial do nivel em relação ao equilibrio
```

```
// Definir o vetor de instantes de tempo:
```

```
t=0:10:40000;
```

```
// Definir o vetor de entradas:
```

```
u=Qei*ones(t);
```

```
// Simulando o sistema usando o comando csim:
```

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

```
// Plotando o resultado em verde:
```

```
plot2d(t,y,3)
```

```
// Colocando um titulo na figura e nomeando os eixos:
```

```
xtitle("Resposta do tanque","Tempo t [s]","Carga");
```

```
// Colocando uma grade azul no grafico:
```

```
xgrid(2)
```

EXERC 03

```
// Apagando dados anteriores:
```

```
clear()
```

```
//Definindo parâmetros
```

```
S = 10 //m^2
```

```
R = 2*10^8 //Pa/(m^3/s)^2
```

```
rho = 1000 //kg/m^3
```

```
g = 10 //m/s^2
```

```
//Definindo variáveis
```

```
Ra = R
```

```
Rs = R
```

```
S1 = S
```

```
S2 = S
```

```
ho = 2; //Nível do reservatório em regime
```

```
hi = 0.1; //Nível adicional desejado
```

```
Qei = sqrt(rho*g*(ho+hi)/Ra); //Vazão da entrada
```

```
//Condição inicial
```

```
h1 = ho //m
```

```
h2 = ho //m
```

```
// Condições tempo
```

```
t=0:10:60000
```

```
// Simulando o sistema usando o comando csim:
```

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

```
//Gráficos
```

```
scf(0)
```

```
plot(t, y1, 'r')
```

```
plot(t, y2)
```

```
xtitle("Altura dos reservatórios em função do tempo", "Tempo (s)", "Altura (m)")
```

```
legend(['1'; '2'])
```