

PME3380 - Modelagem de Sistemas Dinâmicos
01/10/2020

Nome: Gabriel José Camargo Fuoco
N° USP: 10769351

Tarefa D

Exercício 1:

Lição de casa:

1 - Usando a abordagem vista nestes exemplos, faça a simulação do sistema com dois reservatórios, supondo o modelo linear:

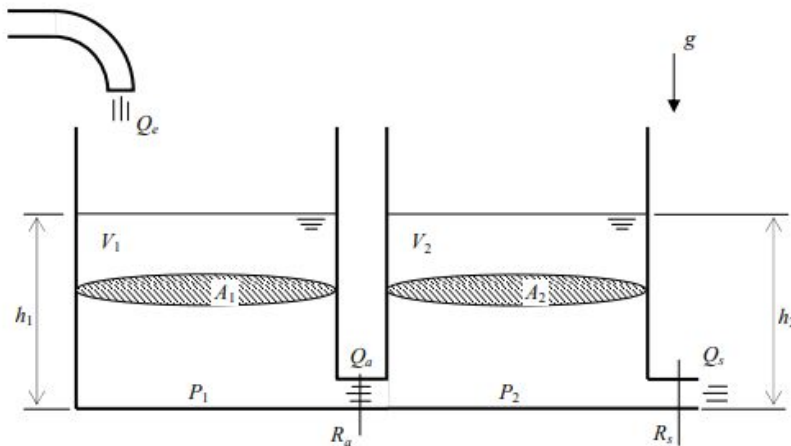


Figura 1

O sistema composto por dois tanques, representado na **Figura 1**, é modelado pelo sistema de equações diferenciais não-lineares representado na **Figura 2**:

$$\begin{cases} \dot{h}_1 = \left[Q_e - \sqrt{\frac{\rho g}{R_a}} (h_1 - h_2) \right] \frac{1}{S_1} \\ \dot{h}_2 = \left[\sqrt{\frac{\rho g}{R_a}} (h_1 - h_2) - \sqrt{\frac{\rho g}{R_s}} h_2 \right] \frac{1}{S_2} \end{cases}$$

Figura 2

O método de linearização em torno do ponto de equilíbrio do sistema, representado pelas equações da **Figura 2**, é demonstrado nas **Figuras 3** e **Figura 4**:

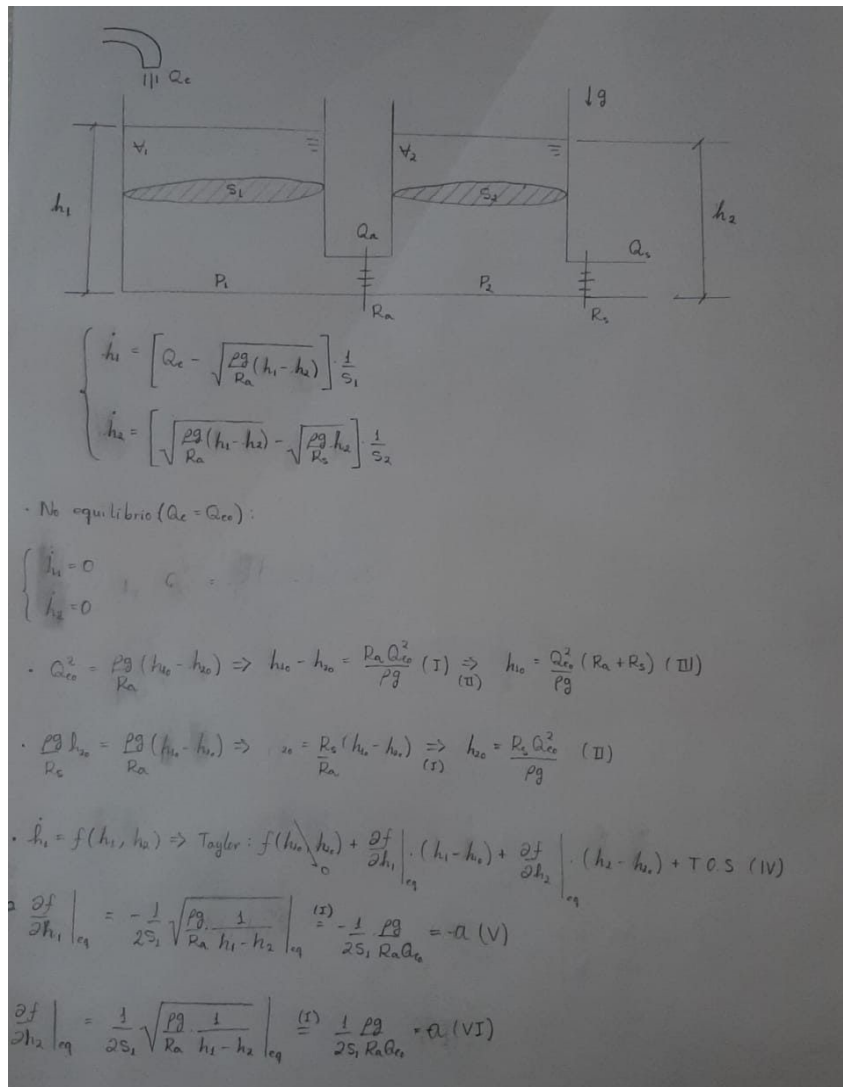


Figura 3

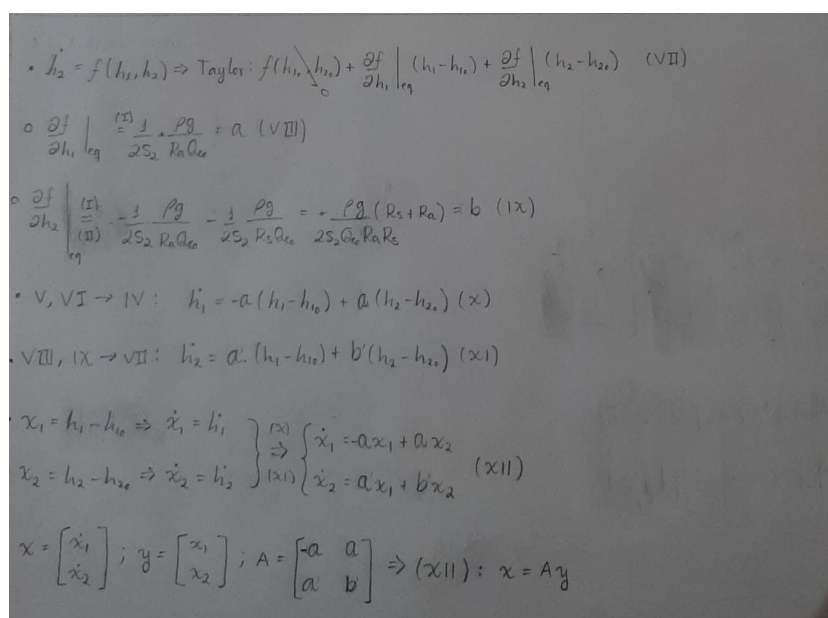


Figura 4

Resolvendo numericamente o sistema de equações diferenciais linearizado em SciLab, obtém-se os perfis de evolução do sistema no tempo representados na **Figura 5** (Para a resolução do sistema, assumiu-se a hipótese de propriedades geométricas idênticas para ambos os tanques) :

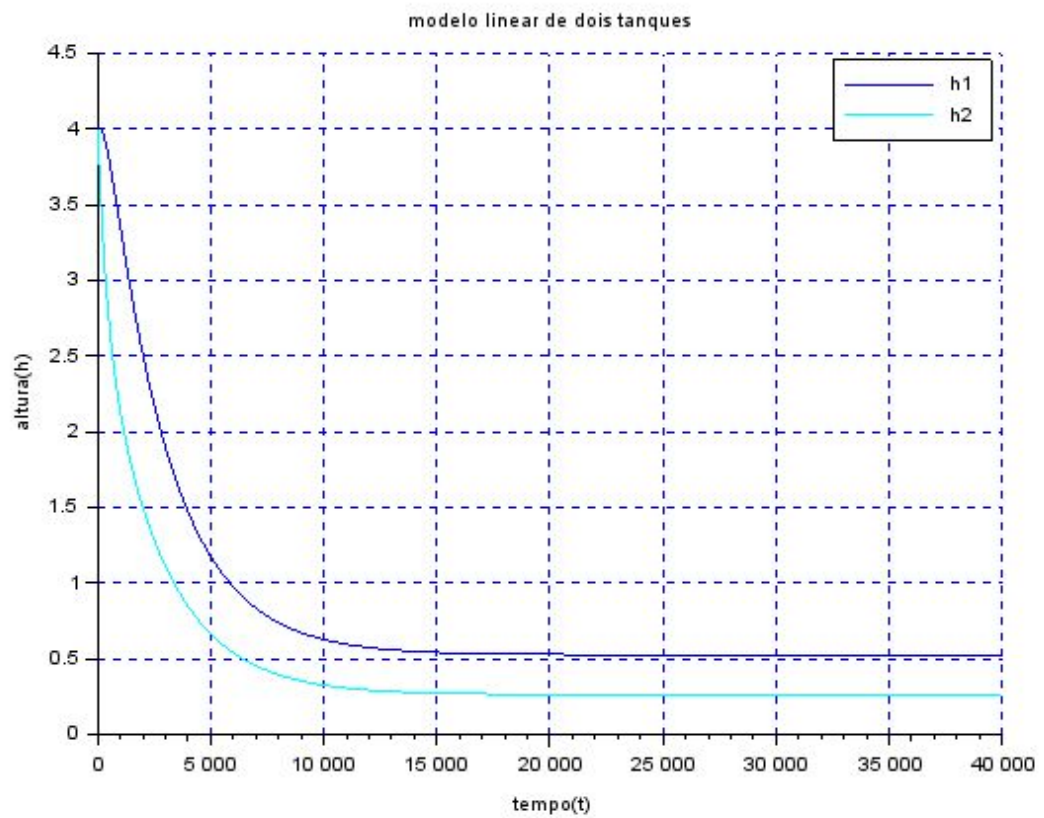


Figura 5

O código implementado para resolver o sistema linearizado é o contido na

Figura 6:

```

1 clear -all;
2 S=10;
3 rho=1000;
4 g=10;
5 R=2*10^8;
6 ho=2;
7 hi=0.1;
8 Qei=(1/2)*sqrt(rho*g/(R*(ho-hi)));
9 b=(1/2)*(rho*g)/(S*R*Qei);
10 A=[-b, b; b, -2*b];
11 B=[1/S; 0];
12 C=[1, 0; 0, 1];
13 D=[0; 0];
14 tanque=symlin('c',A,B,C,D);
15 x01=4;
16 x02=4;
17 t=0:10:40000;
18 u=Qei*ones(t);
19 [y,x]=csim(u,t,tanque,[x01;x02]);
20 h1 = x(1,:);
21 h2 = x(2,:);
22 plot2d(t,h1,2);
23 plot2d(t,h2,4);
24 xgrid(2);
25 xlabel('tempo (t)');
26 ylabel('altura (h)');
27 xtitle('modelo linear de dois tanques');
28 h = legend(['h1'; 'h2']);

```

Figura 6

Exercício 2:

2 - Desenvolva um circuito elétrico análogo ao sistema com dois reservatórios.

O circuito elétrico análogo ao sistema com dois reservatórios está representado na Figura 7:

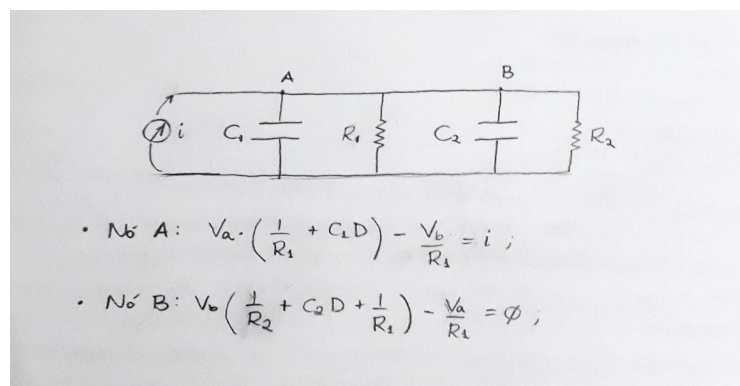


Figura 7

