

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

PME 3380 - MODELAGEM DE SISTEMAS DINÂMICOS

LISTA D

Aluno:

Caio Shohei Uemura Fujinaka 8040879

Docentes:

Prof. Dr. Agenor de Toledo Fleury

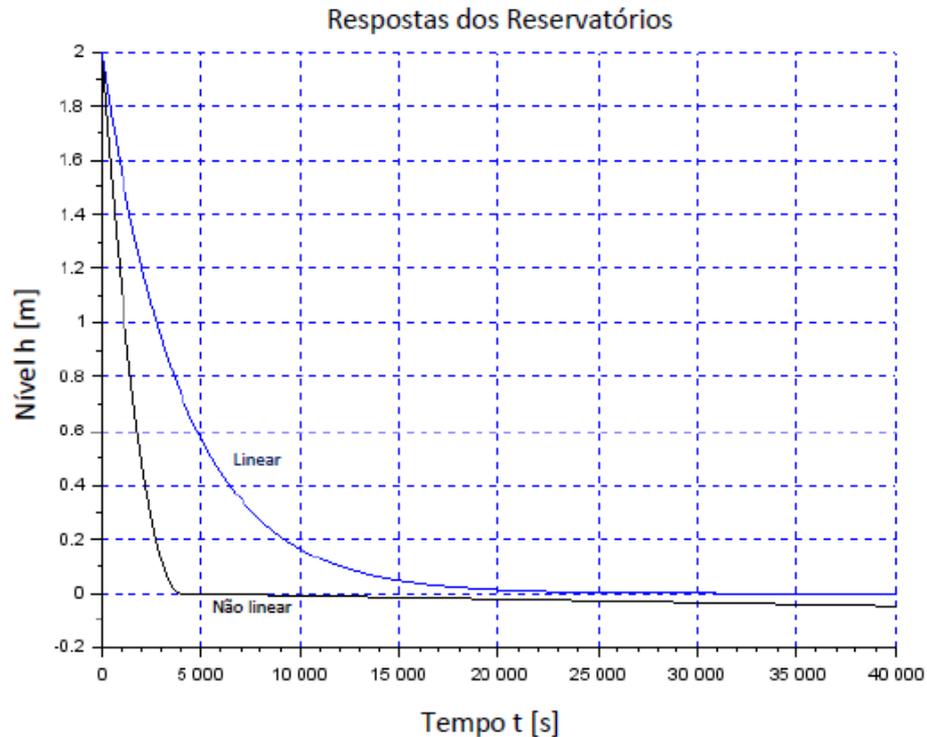
Prof. Dr. Décio Crisol Donha

São Paulo, SP
2020

A Lista D consiste em 4 exercícios: (i) Fazer as modificações adequadas para se poder desenhar e comparar os gráficos da resposta do sistema não linear e linear, (ii) Obter o modelo matemático do circuito elétrico mostrado e comparar com o modelo linear do sistema com um reservatório. Fazer simulações e comparar qualitativamente com os resultados do exercício 1; (iii) Usando a abordagem vista nestes exemplos, fazer a simulação do sistema com dois reservatórios, supondo o modelo linear; e (iv) Desenvolver um circuito elétrico análogo ao sistema com dois reservatórios.

I. Exercício I: Comparar os gráficos da resposta do sistema não linear e linear:

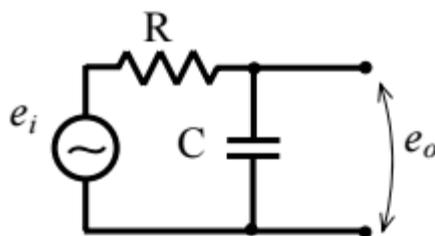
a.



A comparação em ter o resultado dos dois modelos deixa claro o atraso na resposta do sistema linear de aproximadamente 15.000s para chegar a 0, quando comparado ao sistema não linear.

II. Obter o modelo matemático do circuito elétrico mostrado e comparar com o modelo linear do sistema com um reservatório. Fazer simulações e comparar qualitativamente com os resultados do exercício 1

a.

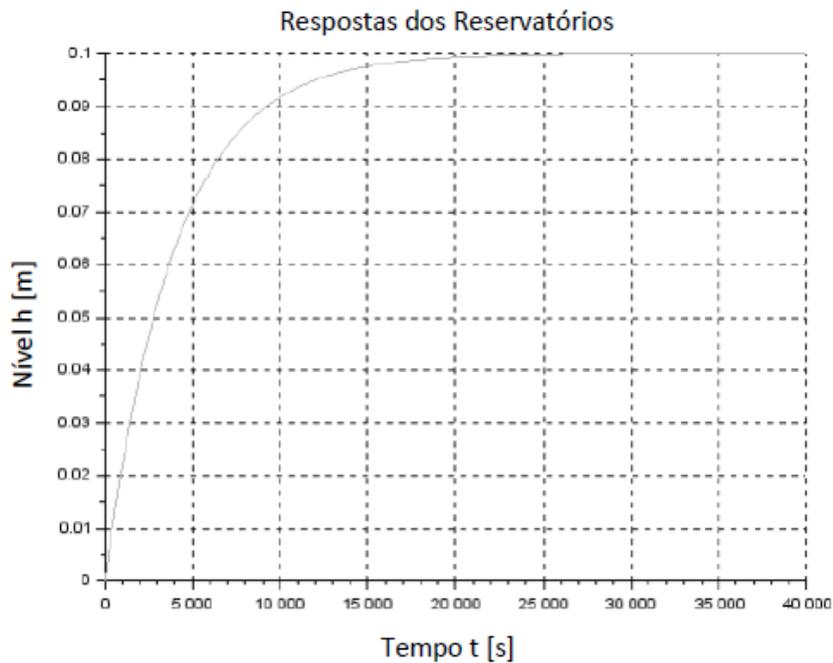


Ao se aplicar a Segunda Lei de Kirchoff para a malha obtém-se as seguintes equações:

$$e_i = Ri + C \frac{di}{dt}$$

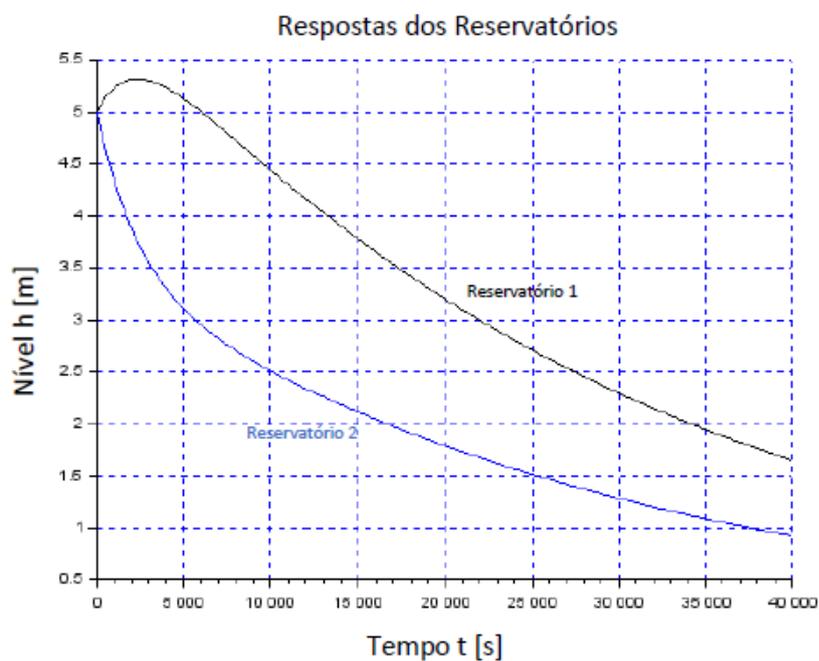
$$e_o = C \frac{di}{dt}$$

Nota-se então que se trata de um sistema análogo ao de 1 reservatório. Dessa forma o comportamento deve ser o mesmo, preposição validada através da simulação abaixo:



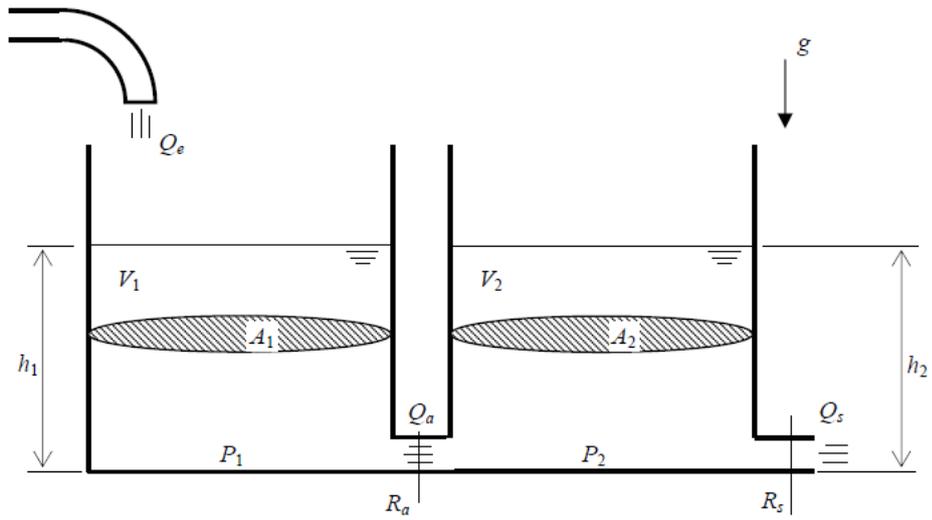
III. Usando a abordagem vista nestes exemplos, fazer a simulação do sistema com dois reservatórios, supondo o modelo linear

- a. Ao se aplicar a abordagem acima para o sistema de 2 reservatórios, foi realizado o desenvolvimento do modelo linear e em seguida simulado, alcançando o resultado abaixo:



IV. Desenvolver um circuito elétrico análogo ao sistema com dois reservatórios

a.



Para o desenvolvimento do circuito elétrico análogo as seguintes analogias são realizadas:

- Vazão de Entrada Q_e e a Tensão E_i
- $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{\rho \cdot g \cdot \delta h}{R}}$ e a Resistência R
- Área da Seção Transversal S e a Capacitância C

Chegando ao seguinte circuito elétrico análogo:

