

MODELAÇÃO E REPRESENTAÇÃO MATEMÁTICA DE SISTEMAS

SISTEMAS FLUIDICOS

LIDAM COM FLUXO DE FLUIDOS GERALMENTE INCOMPRESSÍVEIS

EXEMPLOS:

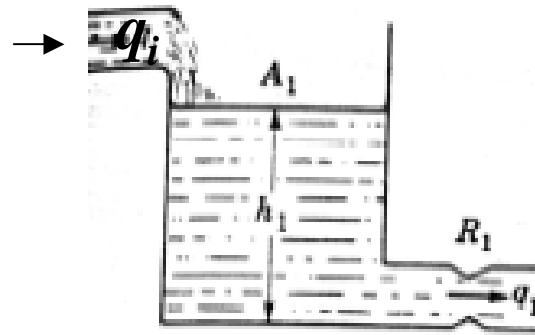
- Processos químicos
- Actuadores
- Motores de alimentação de sistemas de manufactura

••• ••• •••

MODELAÇÃO E REPRESENTAÇÃO MATEMÁTICA DE SISTEMAS

SISTEMAS FLUIDICOS

Elemento básico:



VARIÁVEIS

q – caudal, volume de fluido transferido por unidade de tempo [m^3/s]

h – nível do fluido [m]

Reservatório:

$$q(t) = A \frac{dh(t)}{dt}$$

Válvula:

$$q(t) = \frac{h(t)}{R}$$

MODELAÇÃO E REPRESENTAÇÃO MATEMÁTICA DE SISTEMAS

SISTEMAS FLUIDICOS

$$q(t) = A \frac{dh(t)}{dt}$$

$$q(t) = \frac{h(t)}{R}$$

Analogias sistemas térmicos / sistemas eléctricos

Sistema eléctrico	Sistema fluidico
Corrente (i)	Caudal (q)
Tensão (v)	Nível (h)

Condensador : $i_c(t) = C \frac{dv_c(t)}{dt}$

Resistência : $i_R(t) = \frac{v_1(t) - v_2(t)}{R}$

Analogia entre a
resistência fluídica e
eléctrica é total!

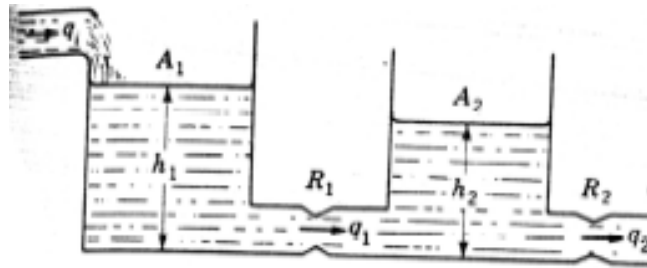
Área é análoga à
capacidade eléctrica.

MODELAÇÃO E REPRESENTAÇÃO MATEMÁTICA DE SISTEMAS

SISTEMAS FLUIDICOS

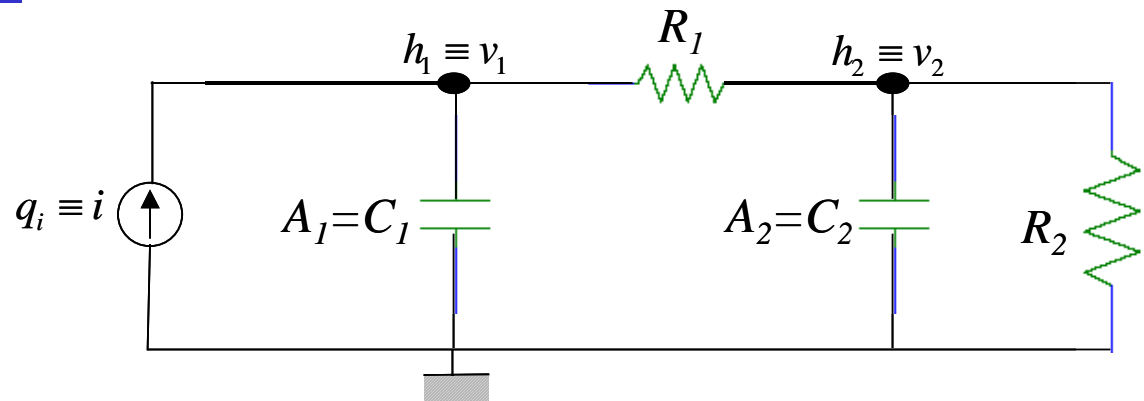
Exemplo: 2 reservatórios que comunicam, com os seguintes parâmetros:

$$q_i(t), q_1(t), q_2(t), R_1, R_2, A_1, A_2, h_1(t), h_2(t)$$



Quantas incógnitas? 2: h_1, h_2

Rede fluidica / eléctrica (2 nós):

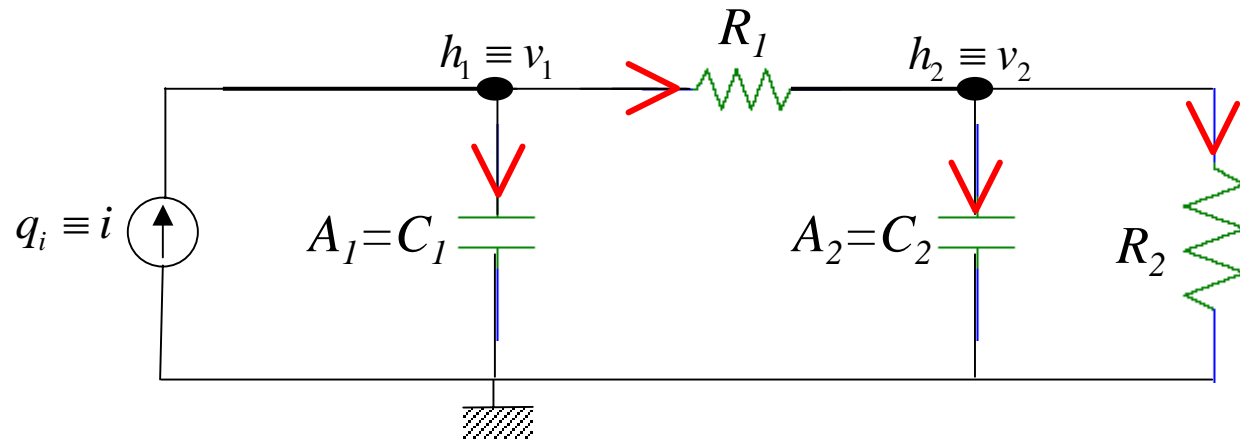


MODELAÇÃO E REPRESENTAÇÃO MATEMÁTICA DE SISTEMAS

SISTEMAS FLUIDICOS

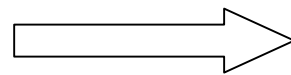
O fluido que entra num reservatório
=
fluido armazenado + fluido que sai

Orientem-se os ramos!



$$h_1 : q_i = \frac{h_1 - h_2}{R_1} + A_1 \dot{h}_1$$

$$h_2 : \frac{h_1 - h_2}{R_1} = \frac{h_2}{R_2} + A_2 \dot{h}_2$$



$$\begin{cases} A_1 \dot{h}_1 + \frac{1}{R_1} h_1 - \frac{1}{R_1} h_2 = q_i \\ -\frac{1}{R_1} h_1 + A_2 \dot{h}_2 + \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) h_2 = 0 \end{cases}$$