

# — Equação de Continuidade de um Fluido em Escoamento

## CITAÇÃO

Ferreira, M. (2015)

Equação de Continuidade de um Fluido em Escoamento,

*Rev. Ciência Elem.*, V2(04):075.

[doi.org/10.24927/rce2014.075](https://doi.org/10.24927/rce2014.075)

## EDITOR

José Ferreira Gomes,  
Universidade do Porto

## RECEBIDO EM

07 de agosto de 2011

## ACEITE EM

27 de novembro de 2011

## PUBLICADO EM

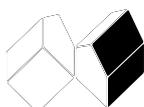
31 de dezembro de 2014

## COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2014.

Este artigo é de acesso livre, distribuído sob licença Creative Commons com a designação [CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite a utilização e a partilha para fins não comerciais, desde que citado o autor e a fonte original do artigo.

[rce.casadasciencias.org](http://rce.casadasciencias.org)



Miguel Ferreira

FC/ Universidade do Porto

**A equação de continuidade é uma consequência da aplicação da conservação da massa no caso do escoamento de um fluido incompressível.**

Consideremos que um fluido incompressível (de densidade  $\rho$ ) se move num tubo rígido, de secção variável. A massa de fluido  $\Delta m_1$  que atravessa uma secção reta  $S_1$  no intervalo de tempo  $\Delta t$  é dada pela expressão:

$$\Delta m_1 = \rho S_1 v_1 \Delta t = \rho Q_1 \Delta t$$

em que  $v_1$  é a componente da velocidade do fluido que é perpendicular à secção reta  $S_1$ . Reparemos que  $Q_1 = S_1 v_1$  é o caudal volumétrico.

No mesmo intervalo de tempo, a quantidade de massa ( $\Delta m_2$ ) que atravessa outra secção reta  $S_2$  do tubo é:

$$\Delta m_2 = \rho S_2 v_2 \Delta t = \rho Q_2 \Delta t$$

com  $v_2$  a representar a componente da velocidade de fluido perpendicular a  $S_2$ . Reparemos que  $v_1$  e  $v_2$  têm o mesmo sentido.

Admitindo que não há fontes nem sorvedouros de fluido no tubo e lembrando que o fluido é incompressível, toda a massa que atravessa a secção  $S_1$  num dado intervalo de tempo vai ter que atravessar, no mesmo intervalo de tempo, a secção  $S_2$ , pelo que:

$$\Delta m_1 = \Delta m_2 \Leftrightarrow Q_1 = Q_2$$

A última expressão constitui a formulação matemática da equação de continuidade.

Como  $S_1$  e  $S_2$  são duas secções retas arbitrárias, conclui-se que o caudal, medido em qualquer secção de um tubo num dado intervalo de tempo, é constante.

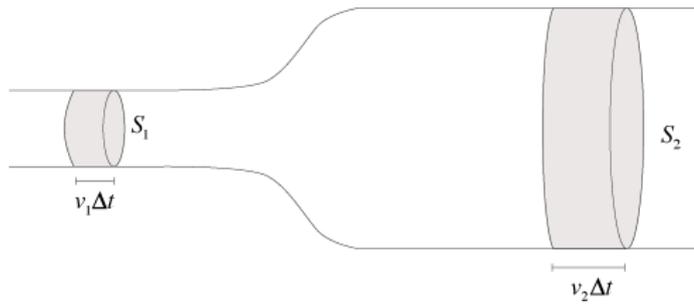


FIGURA 1. Representação esquemática de um tubo com secção reta variável. O volume de fluido que atravessa cada uma das secções retas é dado pela multiplicação da secção reta pela altura do cilindro  $v \Delta t$ .