



# COMPRESSOR

POTÊNCIA - EFICIÊNCIA

ENQ056 – Integração de Processos I



Luciana I. Mafra / Maria Lucia Masson / Marcos R. Mafra  
Myriam Lorena M. N. Cerutti / Tirzhá L. P. Dantas / Vitor R. da Silva



## COMPRESSOR

Impulsiona gases ou vapores (compressíveis)

Processo de compressão

Aumenta a pressão do fluido pela adição de trabalho



BOMBA



TURBINA



## CLASSIFICAÇÃO



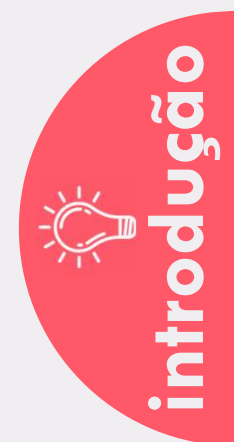
### ROTATIVOS

Transferência de  
calor pequena



### ALTERNATIVOS

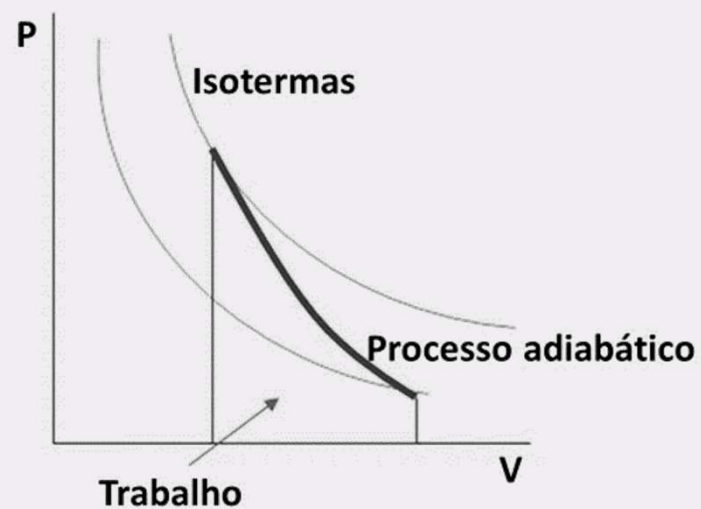
Transferência de  
calor significativa





## COMPRESSÃO

- Adiabático
- Isotérmico
- Politrópico





## VOLUME DE CONTROLE

entalpia  
eficiência  
potência

- Balanço de massa

$$\frac{dm_{VC}}{dt} = \sum \dot{m}_e - \sum \dot{m}_s$$

$$m_{VC} = m_A + m_B + m_C + \dots$$

- Balanço de energia

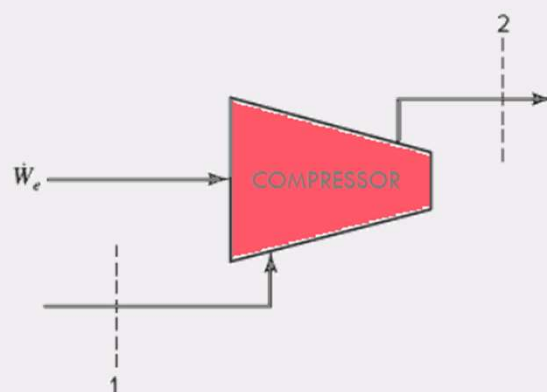
$$\frac{dE_{VC}}{dt} = \dot{Q}_{VC} - \dot{W}_{VC} + \sum \dot{m}_e \left( h_e + \frac{1}{2} V_e^2 + gZ_e \right) - \sum \dot{m}_s \left( h_s + \frac{1}{2} V_s^2 + gZ_s \right)$$

$$E_{VC} = me = m_A e_A + m_B e_B + m_C e_C + \dots$$

balanço  
processo  
introdução

## Considerações/hipóteses

- Regime permanente
- Compressão adiabática
- Energia cinética desprezível
- Energia potencial desprezível



$$\dot{m}_e = \dot{m}_s = \dot{m}$$

$$\dot{W}_{VC} + \dot{m}h_e = \dot{m}h_s$$



## POTÊNCIA DO COMPRESSOR

$$\dot{W}_c = \dot{m}(h_s - h_e) = \dot{m}\Delta h$$



## EFICIÊNCIA DO COMPRESSOR

### Eficiência isentrópica

Volumétrica

Mecânica

**Isentrópica**

Isotérmica

Politrópica

Global

$$\eta \equiv \frac{\text{trabalho adiabático reversível (isentrópico)}}{\text{trabalho adiabático irreversível (real)}}$$

$$\eta \equiv \frac{\dot{W}_c(\text{isentrópico})}{\dot{W}_c} = \frac{(\Delta h)_s}{\Delta h}$$







## CÁLCULO DAS ENTALPIAS

### Recomendações

- Uso das tabelas de propriedades termodinâmicas
- Caso não seja possível, considerar que o comportamento volumétrico das correntes gasosas é bem descrito pela equação de Peng-Robinson.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**2020**

**Introdução à  
termodinâmica da  
engenharia  
química**

J. M. Smith; H. C.  
Van Ness; M.M.  
Abbott; M. T.  
Swihart

8. ed. Rio de  
Janeiro: LTC

**2018**

**Fundamentos da  
termodinâmica  
(Série Van Wylen)**

Claus Borgnakke;  
Richard E. Sonntag

8. ed. São Paulo:  
Blucher

**1987**

**Practical Process  
Engineering: A  
Working Approach  
to Plant Desing**

Henry J. Sandler;  
Edward T.  
Luckiewicz

McGraw-Hill, Inc.