

A.08.02 – Misturas Gás-Vapor e Condicionamento de Ar

Fenômenos de Saturação do Vapor no Ar

Prof. C. Naaktgeboren, PhD



<https://github.com/CNThermSci/ApplThermSci>

Compiled on 2021-03-01 13h36m58s UTC

1 Temperatura do Ponto de Orvalho

• Saturação Adiabática e Temperatura de Bulbo Úmido

- Saturação Adiabática
- Temperatura de Bulbo Úmido
- Psicrômetro Giratório

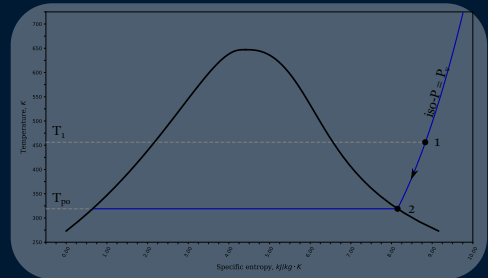
3 Referências e Tópicos de Leitura

Esta apresentação baseia-se nas referências [1], Seções 14-3 a 14-4 (tópicos de leitura) e [2].

Temperatura do Ponto de Orvalho, T_{po}

Definition

Temperatura de ponto de orvalho é definida como a temperatura na qual se dá o **início da condensação** quando o ar é resfriado à **pressão constante**.



Processo de resfriamento a pressão constante desde a temperatura inicial, T_1 , até a temperatura do ponto de orvalho, T_{po} . Diagrama em escala
Fonte: autoria própria

Temperatura do Ponto de Orvalho, T_{po}



cl.staticflickr.com



Processo de resfriamento a pressão constante desde a temperatura inicial, T_1 , até a temperatura do ponto de orvalho, T_{po} . Diagrama em escala

Fonte: autoria própria

Temperatura do Ponto de Orvalho, T_{po}



upload.wikimedia.org



Processo de resfriamento a pressão constante desde a temperatura inicial, T_1 , até a temperatura do ponto de orvalho, T_{po} . Diagrama em escala

Fonte: autoria própria

Temperatura do Ponto de Orvalho, T_{po}



www.liquidimageco.com



www.quora.com

Temperatura do Ponto de Orvalho, T_{po}



images.pexels.com



images.pexels.com

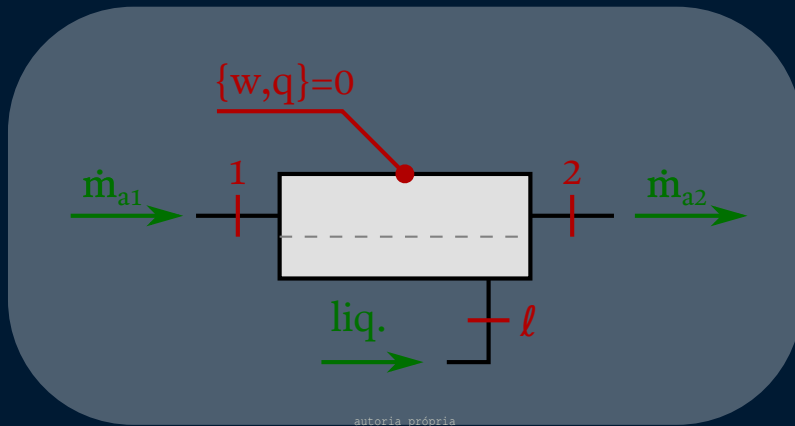
Saturação Adiabática

- Pressão parcial é um conceito de difícil medição direta;
- É desejável relacionar as umidades a grandezas de fácil medição;

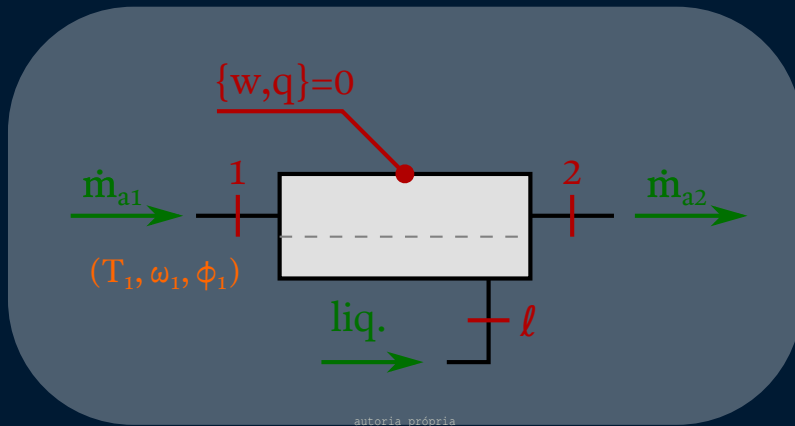
Saturação Adiabática

- Pressão parcial é um conceito de difícil medição direta;
- É desejável relacionar as umidades a grandezas de fácil medição;
- A medição da temperatura de orvalho, T_{po} , não é muito prática;
- Estuda-se então o processo de saturação adiabática:

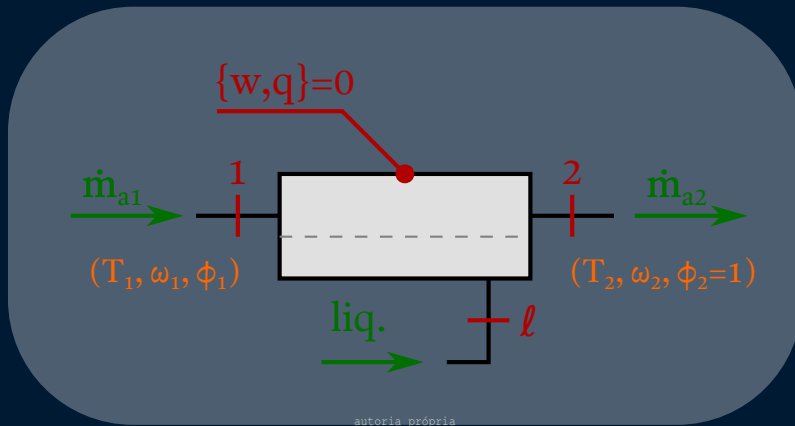
Saturação Adiabática



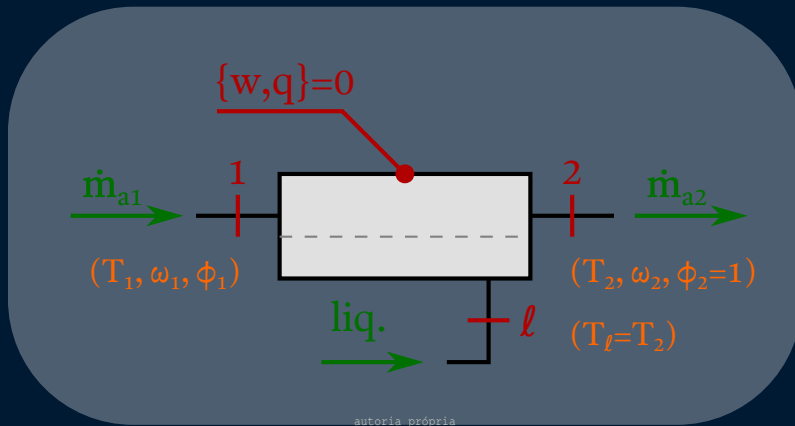
Saturação Adiabática



Saturação Adiabática



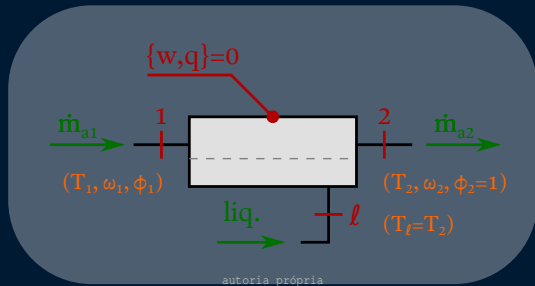
Saturação Adiabática



Balanços de Massa e Energia

Balanço de massa:

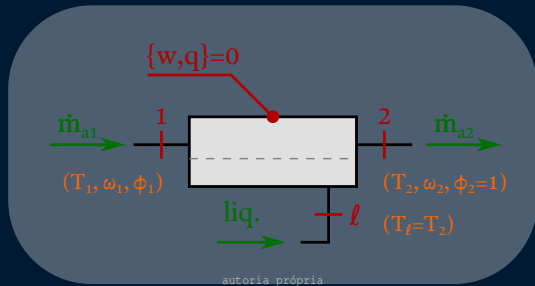
$$\dot{m}_{a1} = \dot{m}_{a2}$$



Balanços de Massa e Energia

Balanço de massa:

$$\dot{m}_{a1} = \dot{m}_{a2} = \dot{m}_a \quad (\text{ar seco})$$

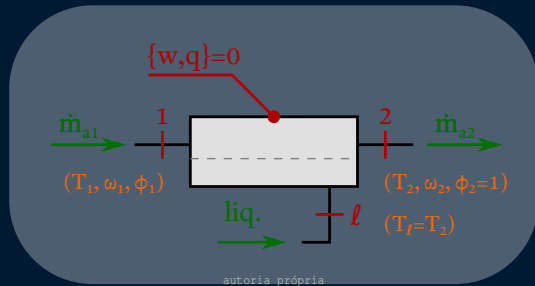


Balancos de Massa e Energia

Balanco de massa:

$$\dot{m}_{a1} = \dot{m}_{a2} = \dot{m}_a \quad (\text{ar seco})$$

$$\dot{m}_{w1} + \dot{m}_\ell = \dot{m}_{w2}$$

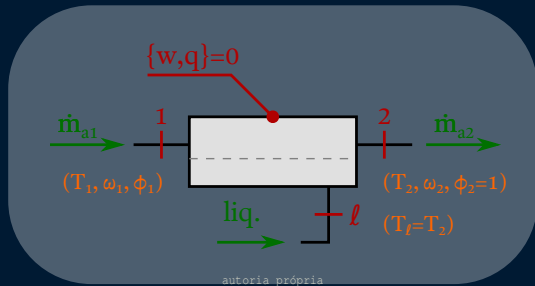


Balancos de Massa e Energia

Balanço de massa:

$$\dot{m}_{a1} = \dot{m}_{a2} = \dot{m}_a \quad (\text{ar seco})$$

$$\dot{m}_{w1} + \dot{m}_\ell = \dot{m}_{w2} \quad \rightarrow$$



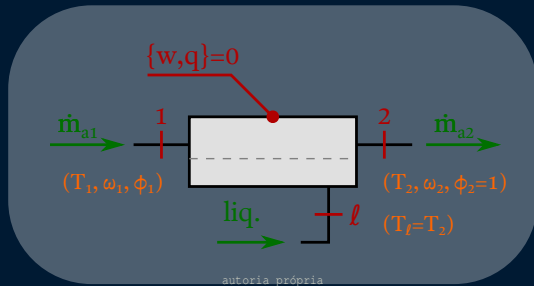
Balanços de Massa e Energia

Balanço de massa:

$$\dot{m}_{a1} = \dot{m}_{a2} = \dot{m}_a \quad (\text{ar seco})$$

$$\dot{m}_{w1} + \dot{m}_\ell = \dot{m}_{w2} \quad \rightarrow$$

$$\dot{m}_a \omega_1 + \dot{m}_\ell = \dot{m}_a \omega_2$$



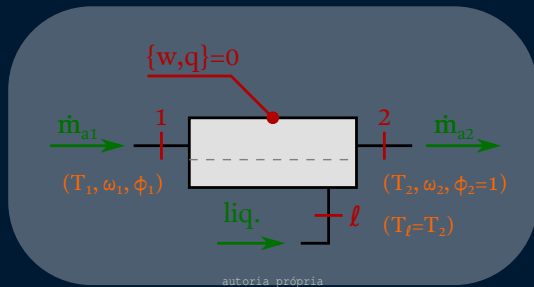
Balanços de Massa e Energia

Balanço de massa:

$$\dot{m}_{a1} = \dot{m}_{a2} = \dot{m}_a \quad (\text{ar seco})$$

$$\dot{m}_{w1} + \dot{m}_\ell = \dot{m}_{w2} \quad \rightarrow$$

$$\dot{m}_a \omega_1 + \dot{m}_\ell = \dot{m}_a \omega_2 \quad \rightarrow$$



Balanços de Massa e Energia

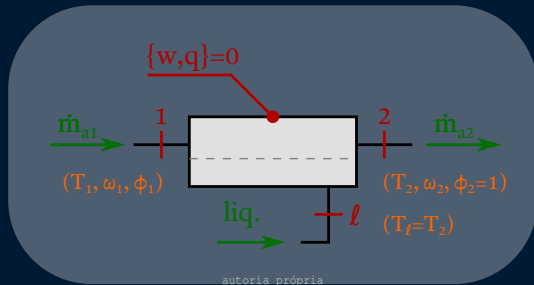
Balanço de massa:

$$\dot{m}_{a1} = \dot{m}_{a2} = \dot{m}_a \quad (\text{ar seco})$$

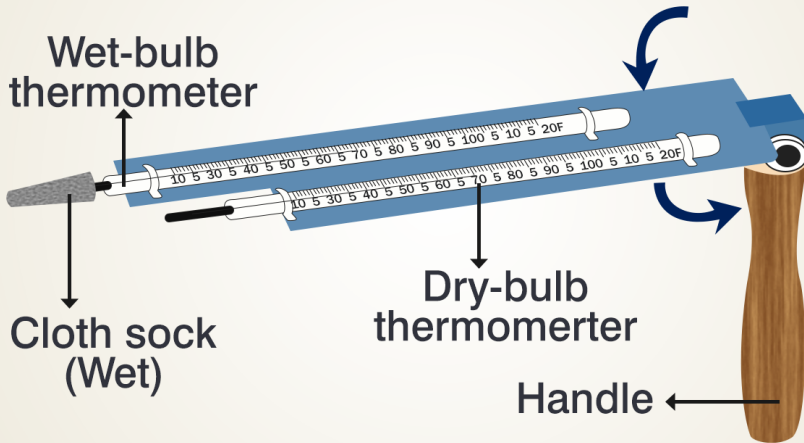
$$\dot{m}_{w1} + \dot{m}_\ell = \dot{m}_{w2} \quad \rightarrow$$

$$\dot{m}_a \omega_1 + \dot{m}_\ell = \dot{m}_a \omega_2 \quad \rightarrow$$

$$\dot{m}_\ell = \dot{m}_a (\omega_2 - \omega_1).$$



Sling Psychrometer



Referências – I

- [1] Y. A. Çengel and M. A. Boles.
Termodinâmica.
AMGH, Porto Alegre, 7th edition, 2013.
- [2] D. L. Fenton.
Fundamentals of refrigeration: A course book for self-directed or group learning.
ASHRAE, second edition edition, 2016.



Photo by Francesco Ungaro from Pexels

<https://www.pexels.com/photo/mountains-under-dark-clouds-in-evening-5592630/>