

?gua na atmosfera

May 14, 2019

1 Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos e Sanamento - PP-GRHS

1.1 Hidrologia

Água na atmosfera

Clebson Farias

1.2 Questão 1 Assuma que as condições atmosféricas na manhã de 30 de janeiro de 2016 em Maceió indicavam uma temperatura do ar de 20°C , umidade relativa de 73% e pressão atmosférica de $10,4 m_{\text{H}_2\text{O}}$. Determine a pressão de vapor, umidade específica e temperatura do ponto de orvalho (caracteriza a formação de neblina) em Maceió naquela manhã.

```
[2]: temperatura_ar = 20
      umidade_relativa = 0.73
      atm = 10.4

[17]: def mca_to(mca, unidade_saida):
      p = {'Pa': 9806.65,
           'mmHg': 73.557,
           'atm': 0.096787
          }
      return round(atm*p[unidade_saida],4)

      pressao = mca_to(atm, 'Pa')
      print('Pressão Atm (Pa): ', pressao)
```

Pressão Atm (Pa): 101989.16

1.2.1 Tensão de Vapor saturado: e_s :

$$e_s = A * 10^{\frac{7.5T}{237.3+T}} \quad (1)$$

Onde:

- A é o fator de conversão:

- $A = 4.58$, para $mmHg$;
- $A = 610.8$, para Pa

- T é a temperatura em C

```
[16]: def tensao_vapor_saturado(temperatura, unidade_saida):
    """
    temperatura: Temperatura em °C
    unidade_saida: Unidade de Saída
    """
    A = {'mmHg': 4.58,
        'Pa': 610.8}

    return round(A[unidade_saida] * 10 ** (7.5 * temperatura / (237.3 +
→temperatura)), 4)

tensao_vapor_sat = tensao_vapor_saturado(temperatura_ar, 'Pa')
print('Pressão de vapor saturado (Pa): ', tensao_vapor_sat)
```

Pressão de vapor saturado (Pa): 2338.1701

1.2.2 Tensão de parcial de vapor: e_a :

$$e_a = U_r * e_s \quad (2)$$

Onde:

- U_r Umidade relativa do ar:
- e_s é a tensão de vapor saturado

```
[15]: def tensao_vapor_ar(umidade_relativa, tensao_vapor_sat):
    return round(umidade_relativa * tensao_vapor_sat, 4)

tensao_vapor = tensao_vapor_ar(umidade_relativa, tensao_vapor_sat)
print('Pressão de vapor parcial (Pa): ', tensao_vapor)
```

Pressão de vapor parcial (Pa): 1706.8642

1.2.3 Umidade específica: q :

$$q = \varepsilon * \frac{e_a}{P} \quad (3)$$

Onde:

- ε é o peso do ar seco; 0.622
- e_a é a pressão de vapor parcial;
- P é a Pressão

```
[14]: def umidade_especifica(tensao_vapor_ar, pressao):  
        return round(0.622 * (tensao_vapor_ar/pressao), 4)  
  
umidade_esp = umidade_especifica(tensao_vapor, pressao)  
print('Umidade específica: ', umidade_esp)
```

Umidade específica: 0.0104