

Concurso Público Fiocruz 2023

Tecnologista em Saúde Pública Prova Discursiva

TE02

Engenharia Industrial em HVAC

Espelho de Resposta

Pontuação da Questão Discursiva conforme Anexo II do Edital nº 2, de acordo com a Unidade detentora da vaga.

Espera-se que o candidato, no desenvolvimento do tema, tenha feito considerações técnicas adequadas sobre os seguintes pontos:

a) Para se determinar a temperatura à qual o ar deve ser resfriado para se obter a umidade da sala, deve-se efetuar os seguintes passos com o auxílio da carta psicrométrica:

i. Localizar o ponto das condições de temperatura e umidade relativa da sala de processo: $T_s = 20^\circ\text{C}$ e $\chi_R = 50\%$ (Ponto 1).

ii. A partir do ponto 1, traçar uma linha horizontal de umidade absoluta constante até encontrar a curva de saturação (Ponto 2).

iii. Efetuar, no eixo X (temperatura de bulbo seco), a leitura da temperatura do ponto 2. Esta é a temperatura à qual o ar deve ser resfriado, resposta do item a:
 $T_R = 9,3^\circ\text{C}$.

b) Para se obter a Entalpia total do ar de entrada, deve-se efetuar os seguintes passos, com auxílio da carta psicrométrica:

i. Localizar o ponto das condições de temperatura e umidade relativa do ar exterior: $T_0 = 40^\circ\text{C}$ e $\chi_R = 60\%$ (Ponto 3).

ii. A partir do ponto 3, traçar uma linha horizontal de umidade absoluta constante até encontrar a curva de saturação (ponto 4).

iii. A partir do ponto 4, no eixo das entalpias, efetuar a leitura da entalpia de saturação do ar com umidade inicial no ponto de orvalho.
 $H_{0s} = 104 \text{ kJ/kg}$.

iv. A partir do ponto 3, prolongar a reta horizontal até o eixo das umidades e efetuar a leitura da umidade absoluta inicial do ar de entrada.

$\chi_0 = 28,6 \text{ g/kg}$.

v. Calcular a razão entalpia total/umidade absoluta.
 $H_{0s} / \chi_0 = 104/28,6 = 3,6$.

vi. Ir ao disco de calor sensível e determinar o valor do calor sensível do ar de entrada:
 $C_0 = 0,3 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$.

vii. A partir do ponto 4, traçar uma vertical até o eixo das temperaturas e efetuar a leitura da temperatura do ponto de orvalho do ar de entrada:

$$T_{D0} = 30,8^\circ\text{C}.$$

viii. Calcular a entalpia do ar de entrada (por unidade de massa):

$$H_0 = H_{0S} + C_s \cdot (T_0 - T_{D0})$$

$$H_0 = 104 + 0,3 \cdot (40 - 30,8)$$

$$H_0 = 106,76 \text{ kJ/kg}$$

Para se obter a entalpia do ar resfriado, deve-se realizar o seguinte passo com o auxílio da carta psicrométrica:

i. A partir do ponto 2, efetuar a leitura da entalpia do ar resfriado:

$$H_R = 28 \text{ kJ/kg.}$$

Finalmente, para se determinar a carga térmica da serpentina de resfriamento, são necessários os seguintes passos:

i. Efetuar a diferença entre a entalpia inicial do ar exterior e a entalpia do ar resfriado para se obter a carga térmica por unidade de massa do ar

$$q_s = H_0 - H_R$$

$$q_s = 106,76 - 28$$

$$q_s = 78,76 \text{ kJ/kg.}$$

ii. Multiplicar a carga térmica em base mássica pela vazão mássica do ar para se obter a carga térmica total da serpentina de resfriamento.

$$Q_s = q_s \cdot m_{AR}$$

$$Q_s = 78,76 \cdot 20.300$$

$$Q_s = 1.598.828 \text{ kJ/h} \approx 1.600.000 \text{ kJ/h.}$$

c) Para se determinar a carga térmica total da resistência de reaquecimento, deve-se efetuar os seguintes passos:

i. Prolongar a reta horizontal a partir do ponto 1 até o eixo das umidades para se determinar o valor da umidade absoluta do ar da sala.

$$\chi_s = 7,4 \text{ g/kg.}$$

ii. Calcular a razão entalpia total/umidade absoluta = 28 / 7,4 = 3,8.

iii. Ir ao disco de calor sensível e determinar o valor do calor sensível do ar de entrada:

$$C_R = 0,35 \text{ kJ/kg.}^\circ\text{C.}$$

iv. Calcular a carga térmica da resistência (por unidade de massa):

$$q_R = C_R \cdot (T_s - T_R)$$

$$q_R = 0,35 \cdot (20 - 9,3)$$

$$q_R = 3,745 \text{ kJ/kg.}$$

v. Multiplicar a carga térmica por unidade de massa pela vazão mássica para obter a carga térmica total da resistência de reaquecimento.

$$Q_R = q_R \cdot m_{AR}$$

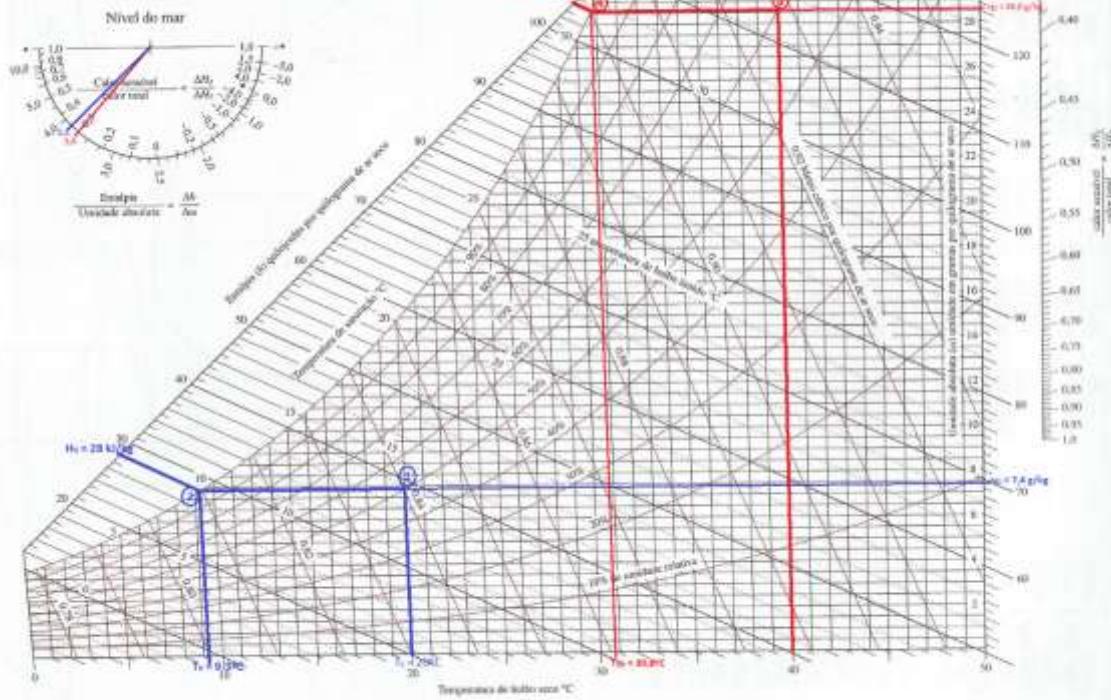
$$Q_R = 3,745 \cdot 20.300$$

$$Q_R = 76.024 \text{ kJ/kg} \approx 76.000 \text{ kJ/kg.}$$

A seguir, a carta psicrométrica contendo assinalados os pontos e valores obtidos para a resolução.

ASHRAE Psychrometric Graph N. 1
Temperatura Normal
Pressão Barométrica: 101,325 kPa

©1992 American Society of Heating,
Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.



Elaborado pelo Center for Applied Thermodynamic Studies, University of Illinois.

FIGURA A-31

Carta psicrométrica à pressão total de 1 atm.

Reimpresso com permissão da American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta, GA, usando com permissão.