

CÁLCULO NUMÉRICO - P2.1 - TURMA C - 13/06

NOME: _____ RA: _____

Questão. Para se determinar a densidade de um certo material foram realizados experimentos com a massa e o volume de cinco amostras do material, conforme dados tabelados abaixo.

V (volume em centímetros cúbicos)	3.2	4.5	5.3	3.8	4.7
m (massa em gramas)	14.36	20.18	23.8	17.04	21.09

Assumindo a densidade ajustada por essa amostra, quantos quilogramas há num litro desse material?

Observação. Um quilogramas corresponde a mil gramas, e um litro corresponde a mil centímetros cúbicos

Resolução.

A densidade ajustada por essa amostra é obtida minimizando o qui-quadrado $Q(\rho)$ em que

$$Q(\rho) = \sum_{i=1}^5 (m_i - \rho V_i)^2 = \sum_{i=1}^5 m_i^2 - 2\rho \sum_{i=1}^5 m_i V_i + \rho^2 \sum_{i=1}^5 V_i^2$$

A densidade ajustada será, então, o valor de ρ para o qual $Q'(\rho) = 0$, em que

$$Q'(\rho) = -2 \sum_{i=1}^5 m_i V_i + 2\rho \sum_{i=1}^5 V_i^2$$

A densidade ajustada, em gramas por centímetro cúbico, é

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^5 m_i V_i}{\sum_{i=1}^5 V_i^2} = \frac{426.777}{95.11} = 4.4871937756$$

De acordo com a observação,

$$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{1000 \text{ g}}{1000 \text{ cm}^3} = \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = \frac{\text{kg}}{\ell}$$

Assim, em um litro desse material há 4.4871937756 quilogramas.