

Densidade

O que ‘pesa’ mais: um quilograma de chumbo ou de penas de galinha? A pergunta refere-se a uma pegadinha popular. Tanto o chumbo como as penas têm o mesmo peso ou, cientificamente falando, a mesma massa. Então, por que será que esta pegadinha engana ainda muita gente? Para esclarecer a dúvida é preciso entender bem o conceito de densidade.

A densidade é a razão da massa pelo volume de um corpo. Trata-se de uma propriedade física que permite a identificação de uma substância ou material.

Tanto a massa como o volume são duas grandezas extensivas. Isto significa que seu valor depende do tamanho do corpo. Por exemplo, um litro de água irá ter a massa e o volume bem menores que toda a água de uma piscina olímpica. Contudo, a razão entre estas duas propriedades extensivas, massa e volume, resulta em uma propriedade intensiva, ou seja, que independe do tamanho da amostra. Considerando o mesmo exemplo da água, tanto a presente em um litro como a da piscina, nas mesmas condições de temperatura, terão densidades equivalentes.

A unidade da densidade é composta por uma unidade de massa dividida por uma de volume. Assim, podemos representá-la, por exemplo, por g/cm^3 (leia-se: grama por centímetro cúbico), g/L (leia-se: grama por litro), kg/L (leia-se: quilograma por litro), etc.

A densidade de um corpo depende de vários fatores. O primeiro, e o mais importante, é de qual ou quais elementos o corpo é constituído. Dos elementos conhecidos na tabela periódica, o ósmio é o mais denso, com um valor de $22,6 \text{ g/cm}^3$ (leia-se: vinte e dois vírgula seis gramas por centímetro cúbico). Já o menos denso é o hidrogênio, o qual possui valor igual a $0,08 \text{ g/cm}^3$ (leia-se: zero vírgula zero oito grama por centímetro cúbico).

Na Tabela periódica dos elementos, a densidade cresce nas famílias de cima para baixo. Já nos períodos ela cresce das extremidades para o centro da tabela.

Outro fator que afeta a densidade é a temperatura. Um aquecimento, por exemplo, provoca, na maioria dos materiais, um aumento de volume e isto interfere no valor da densi-

dade. Para os gases, além da temperatura, consideramos também influência da pressão.

Mudanças de estado físico também provocam alterações no valor de densidade de uma substância. A água, por exemplo, no estado líquido, a uma temperatura de $4 \text{ }^\circ\text{C}$ (leia-se quatro graus Celsius) tem densidade de aproximadamente 1 g/cm^3 (leia-se: um grama por centímetro cúbico). Já no estado sólido, abaixo da temperatura de congelamento, ela assume densidade de aproximadamente $0,92 \text{ g/cm}^3$ (leia-se: zero vírgula noventa e dois grama por centímetro cúbico). Isto permite, por exemplo, que o gelo flutue na água. O mesmo não acontece com a parafina, que no estado sólido é mais densa que em seu estado líquido.

Você pode fazer um experimento em sua própria casa que te ajudará a entender este conceito tão importante para os vestibulares e para a sua vida: a relação da densidade com a flutuação. Pegue um copo, de preferência transparente, e coloque água até preencher sua metade. Então, coloque uma rolha de cortiça e um pedaço de chumbo, de tamanhos semelhantes, no copo. Após isto, você observará que a rolha flutua, enquanto o pedaço de chumbo afunda. Isto acontece porque a cortiça é menos densa que a água e, então, flutua. Já o chumbo, mais denso, permanece no fundo do copo.

No mar morto, por exemplo, ao contrário da maioria das águas do mundo, nós podemos boiar sem esforço. Isto é possível devido à concentração de sal na água, cerca de 10 vezes mais do que normalmente se encontra nas águas salgadas dos oceanos.

Imagine-se na seguinte situação. Você é desafiado a determinar do que é feito um parafuso. Sabe-se, de antemão, que ele é feito de apenas um tipo de metal. Você dispõe de um balança, uma calculadora, uma tabela de densidade de metais e uma proveta de 100 mL (leia-se: cem mililitros), que nada mais é que um cilindro de vidro com graduação de volume. O que você faria para responder ao desafio?

Como vimos, uma das formas de identificar um tipo de substância é por meio da densidade. Para se ter a densidade, precisamos da massa e do volume do corpo a ser analisado. Com a balança, obtemos a massa do parafuso. Recomenda-se um com massa superior a cem gramas. Mas e o volume? Basta adicionar água à proveta até a metade de sua capacidade. Observa-se o nível de água e o respectivo volume. Coloca-se o parafuso e se observa a diferença que a adição causa no

volume. A diferença entre o volume inicial e final será o volume do parafuso.

Tendo-se a massa e o volume do parafuso, obtém-se a densidade e, com ela, procura-se na tabela de densidades de metais e associa-se ao valor mais próximo. Digamos que a massa do parafuso seja 157,5 g e que o volume do parafuso seja de 20 mL. Calculando-se a razão entre a massa e o volume, teríamos a densidade de 7,87 g/mL, a qual corresponde ao metal ferro.

Emiliano Chemello, professor do ensino médio em Caxias do Sul e região.